# エネメータ　PMU－EM2　取扱説明書

このたびは、弊社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
ご使用の前に必ずこの説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
（この説明書は、必ず保管しておいてください。）

## 安全のための注意事項

必ずお守りください。

据付・運転・保守・点検の前に、必ずこの取扱説明書をお読みいただき、正しくご使用ください。
機器の知識、安全の情報、その他の注意事項のすべてを習熟してからご使用ください。

この取扱説明書では、安全注意事項のレベルを「危険」と「注意」に区分しています。

**危険**　取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重症を負う可能性が想定される場合。

- 本製品の故障や外部要因による異常が発生しても、システム全体が安全側に働くように本製品の外部で安全対策を行ってください。
- 燃焼性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発の原因となります。
- 本製品を火中に投棄しないでください。電池や電子部品などが破裂する原因となります。

**注意**　取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害を受ける可能性が想定される場合、及び物的損害だけが想定される場合。

- 異常発熱や発煙を防止するため、本製品の保証特性・性能の数値に対し余裕をもたせて使用してください。
- 分解、改造はしないでください。
  異常発熱や発煙の原因となります。
- 通電中は端子に触れないでください。
  感電のおそれがあります。
- 非常停止、インターロック回路は外部で構成してください。
- 電線やコネクタは確実に接続してください。
  接続不十分な場合は、異常発熱や発煙の原因となります。
- 製品内部に液体、可燃物、金属などの異物を入れないでください。
  異常発熱や発煙の原因となります。
- 電源を入れた状態では施工（接続、取り外しなど）しないでください。
  感電のおそれがあります。

なお、⚠ 注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

## 著作権および商標に関する記述


- この取扱説明書の著作権は、日東工業株式会社が所有しています。
- 本書からの無断複製は、かたくお断りします。
- Modbus Protocol は Modicon Inc.  が PLC 用に開発した通信プロトコルです。
- MEWTOCOL はパナソニック電工が PLC 用に開発した通信プロトコルです。
- その他の会社および製品名は、各社の商標または登録商標です。

●お願い
この取扱説明書の内容に関しましては万全を期しておりますが、
ご不審な点や誤りなどお気付きの点がございましたら、お手数
ですが、弊社までご連絡ください。

# 目次

# ご使用になる前にご注意いただきたいこと

## ■　設置環境について

◇次のような場所での使用は避けてください。

- ・直射日光の当たる場所や周囲温度が-10℃～+50℃の範囲を超える場所。
- ・周囲湿度が30～85%RH（at 20℃　結露なきこと）の範囲を超える場所や急激な温度変化で結露するような場所。
- ・腐食性ガスや可燃性のガスの雰囲気中。
- ・塵埃、鉄粉、塩分の多い場所。
- ・水、油、薬品などのかかるおそれのある場所。
- ・ベンジン、シンナー、アルコールなどの有機溶剤やアンモニア、苛性ソーダなどの強アルカリ性物質が付着するおそれのある雰囲気中。
- ・直接振動や衝撃が伝わるような場所や、直接水滴の当たる可能性のある場所。
- ・高圧線、高圧機器、動力線、動力機器あるいはアマチュア無線など送信部のある機器、または大きな開閉サージの発生する機器の周辺。

◇火災・故障・誤動作や感電の原因となりますので、記載された仕様範囲内で使用してください。

- ・定格にあった電源に接続してください。
- ・電源・入力・出力は、結線図を参照し正しく配線してください。
- ・活線工事は行わないでください。感電または短絡やCT2次側開放のおそれがあります。
- ・出力端子には外部から電圧・電流を加えないでください。

## ■　設置について

- ・エネメータの配線作業は電気工事・電気配管などの専門技術を有する人が行ってください。
- ・本体の電源端子と電圧入力端子は、共通のため電源ラインにノイズが加わると正確に測定できないおそれがあります。
- ・エネメータは、配・分電盤内に設置して使用することを前提に製作されています。

## ■　静電気について

- ・ユニットに触れる場合は、アースされた金属などに触れて静電気を放電させてください。
- ・特に乾燥した場所では、過大な静電気が発生するおそれがあります。

## ■　清掃について

- ・本体の汚れは柔らかい布などで乾拭きしてください。（シンナー類を使用した場合、本体の変形・変色などのおそれがあります。）

## ■　電源について

- ・安全・機器保護のため電圧入力部にはブレーカを接続してください。
- ・全ての配線が終了するまで電源および入力をONにしないでください。

## ■　電源を入れる前に

◇初めて電源を入れる時には、以下の点に注意してください。

- ・施工時の配線屑、特に導電物が付着していないか確認してください。
- ・電源配線、入出力配線、電源電圧が間違っていないか確認してください。
- ・取付ネジ、端子ネジを確実に締め付けておいてください。
- ・電線サイズは、定格電流に適合したものを使用してください。

# 1章　ユニットの特長と商品構成

## 1-1　特長

■エネメータ PMU-EM2 は、DIN レール取付タイプの電力量計です。単相 2 線・単相 3 線・三相 3 線式の電力・電圧・電流などを測定します。

**■エネメータは、省エネ目的の自主管理用の商品で、課金目的には利用できません。**
**また、計量法に定める指定機関が行う検定に合格した特定計量器ではありませんので、電力量の証明には使用できません。**

## 1-2　ユニットの名称と品番

### 1-2-1　本体

| 相と線式 | 定格入力 | 電流センサ | 端子タイプ | 品番 |
|---|---|---|---|---|
| 単相 2 線式<br>単相 3 線式<br>三相 3 線式 | 100-120/200-240V AC | 専用貫通 CT<br>専用分割 CT | ネジ端子<br>コネクタ(CT) | PMU-EM2 |

### 1-2-2　専用電流センサ(CT)　コネクタ付

| 定格 1 次側電流 | 貫通 CT 品番 | 分割 CT 品番 |
|---|---|---|
| 5A | CT-50EC | CT-50ES |
| 50A | | |
| 100A | CT-100EC | CT-100ES |
| 250A | CT-250EC | CT-250ES |
| 400A | CT-400EC | CT-400ES |

### 1-2-3　オプション

| 品名 | 内容 | 品番 |
|---|---|---|
| CT 接続ケーブル　1m | 各 CT 毎に何れか（1m 又は 2m）1 つ必要 | CT-EX21 |
| CT 接続ケーブル　2m | | CT-EX22 |
| 延長ケーブル　2m | CT の配線を延長する場合に使用 | CT-EX02 |

## 1-3　測定項目

| 項目 | | 単位 | データ範囲 |
|---|---|---|---|
| 瞬時電力 | | kW | 0.00～999999.99 |
| 積算電力量 | | kWh | 0.00～9999999.9 |
| 電流 | L1(CT1)相電流 | A | 0.0～999.9～1000～6000 |
| | L2(CT2)相電流 | A | 0.0～999.9～1000～6000 |
| 電圧 | 1-2 間電圧 | V | 0.0～999.9～1000～9999 |
| | 2-3 間電圧 | V | 0.0～999.9～1000～9999 |
| 電気料金　※ | | | 0.00～99999999 |

※省エネ目的の自主管理用のため、課金目的には利用できません。

# 2 章　各部の名称とはたらき

## 2-1　各部の名称

①表示インジケータ　　・表示中の内容により、点灯または点滅

②ロックインジケータ　・ロック時に点灯

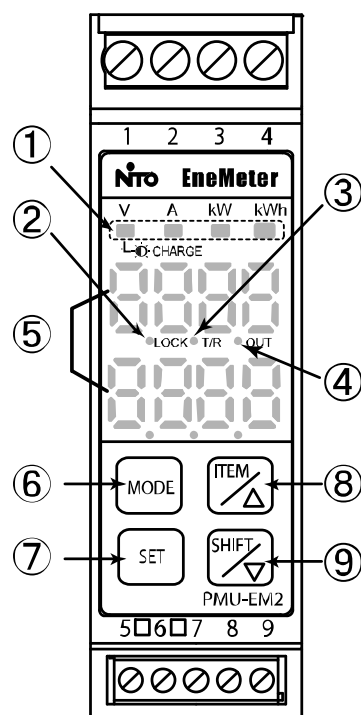
③T/R インジケータ　　・通信時に点滅

④OUT インジケータ　　・パルス出力時に点灯

⑤各値の表示　　　　　・積算電力量、瞬時電力、電流値、電圧値、電気料金の表示
・各設定値を表示

⑥MODE キー

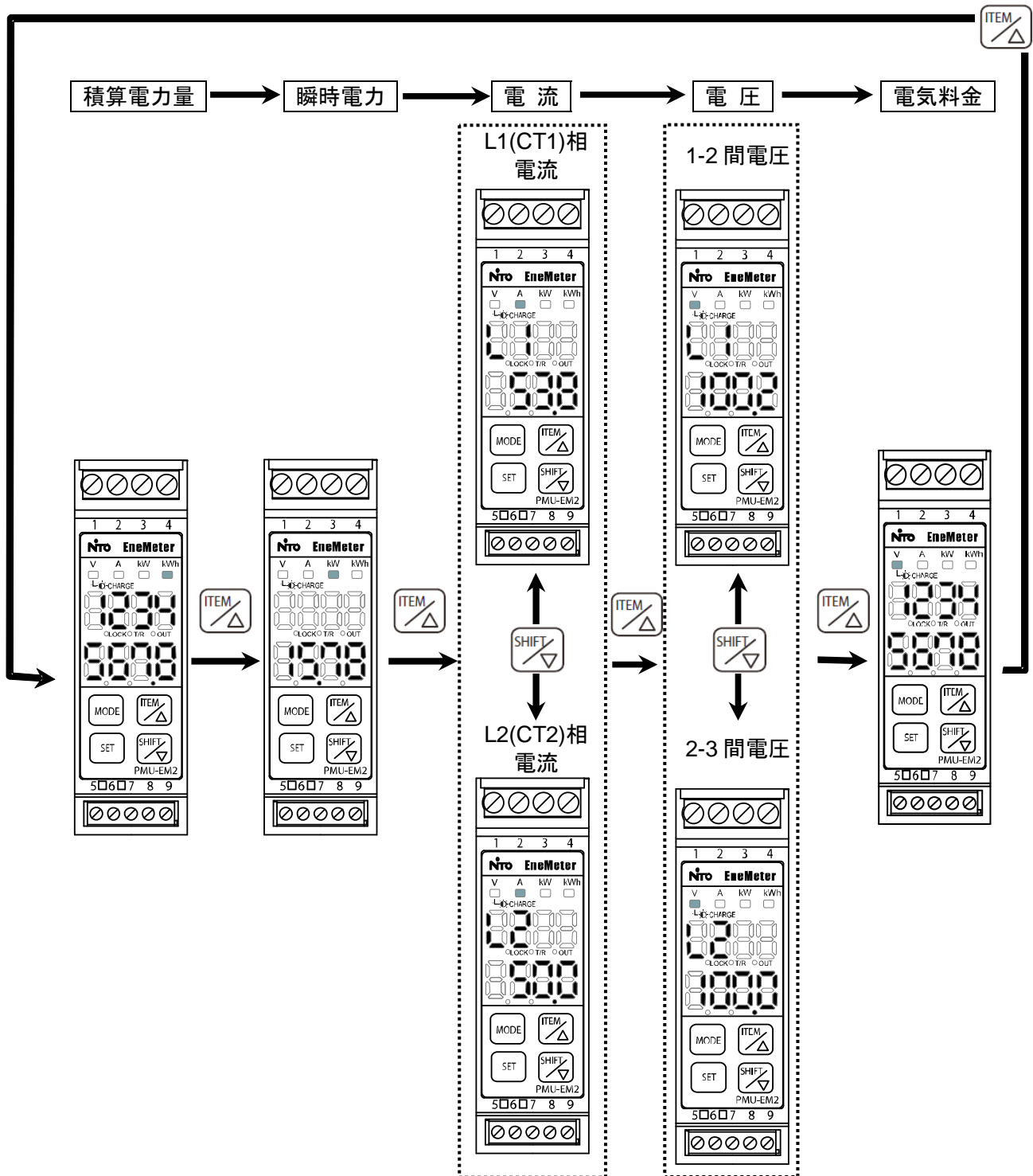
⑦SET キー

⑧ITEM / △ キー

⑨SHIFT/ ▽ キー

## 2-2　キーの動作内容

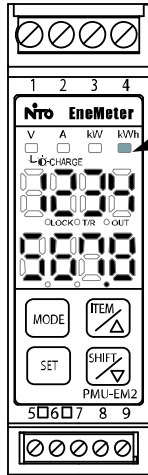
| キー | 動作 |
|---|---|
| MODE キー | ・各種設定モードへ移行 |
| SET キー | ・各種設定(設定値)の確定 |
| ITEM/△ キー | ・測定値表示項目の変更<br>・各モード間変更<br>・各種設定（設定値）の変更 |
| SHIFT/▽ キー | ・測定値表示項目の変更<br>・各モード間変更<br>・各種設定(設定値)の変更 |
| SET+MODE キー | ・測定値のリセット |
| SET キー(約 3 秒間) | ロックモード(キー入力不可)へ移行／ロックモード時、ロックモード解除 |

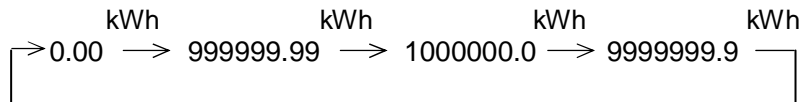
# 3 章　各測定値の表示

## 3-1 表示画面 (モニタ画面)操作方法の概要

## 3-2 積算電力量表示

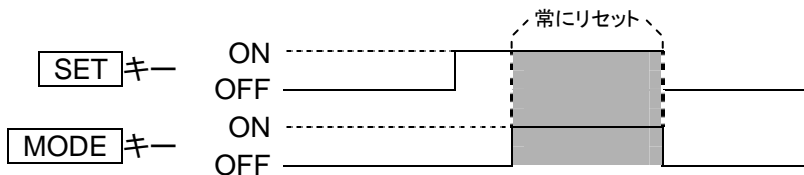
・電源を入れると、積算電力量を表示します。

**積算電力量(kWh)**

1234567.8kWh の表示例

・積算電力量は 0.00kWh～9999999.9kWh まで計測、表示します。

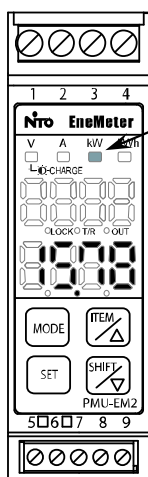
・表示は小数点位置が自動で切り替わります。

(フルスケール 9999999.9kWh 後、0.00kWh に戻り、計測を続けます。)

積算電力量リセット方法

・積算電力量表示状態にて<SET キー>を押しながら <MODE キー>を押すと、積算電力量がリセットします。

## 3-3 瞬時電力表示

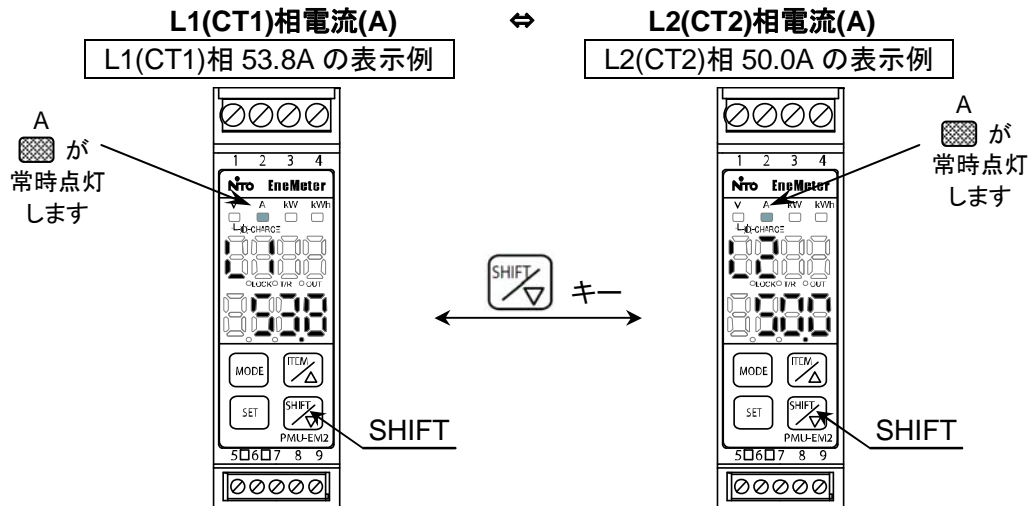
・**ITEM** キーを押すと測定負荷の瞬時電力値を表示します。

**瞬時電力(kW)**

15.78kW の表示例

## 3-4 電流値表示

・**ITEM キー**を押すと測定負荷の電流値を表示します。

・**SHIFT キー**を押すことにより、L1(CT1)相電流・L2(CT2)相電流が切り替わります。

※測定を始める前に、相/線式設定モードで測定負荷の相/線式に合うよう選択してください。合っていないと、正確に測定できません。また、単相 3 線、三相 3 線を選択し、単相 2 線の負荷を測定しますと、L2 相電流が 0A とならず、正確に測定できないおそれがあります。 (設定モード説明参照)

・各レンジで入力電流が 150%F.S を超えると下段に「 」が表示されます。

・電流測定箇所について

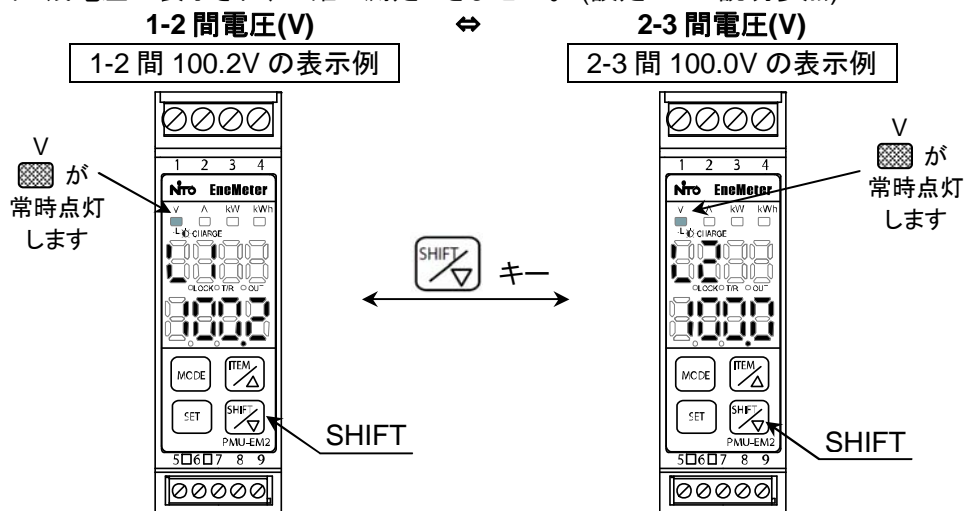
エネメータは表に示す電流を測定します。

| 画面 / 線式 | L1(CT1) | L2(CT2) |
|---|---|---|
| 単相 2 線 | 1(L1)相電流 | - |
| 単相 3 線 | 1(R)相電流 | 3(T)相電流 |
| 三相 3 線 | 1(R)相電流 | 3(T)相電流 |

## 3-5 電圧値表示

・**ITEM キー**を押すと測定負荷の電圧値を表示します。

・**SHIFT キー**を押すことにより、1-2 間電圧(V)・2-3 間電圧(V)が切り替わります。

※測定を始める前に、相/線式設定モードで測定負荷の相/線式に合うよう選択してください。合っていないと、正確に測定できません。また、単相 3 線、三相 3 線を選択し、単相 2 線の負荷を測定しますと、2-3 間電圧表示画面で残電圧が表示され、正確に測定できません。 (設定モード説明参照)

・各レンジで入力電圧が 150%F.S を超えると下段に「 」が表示されます。

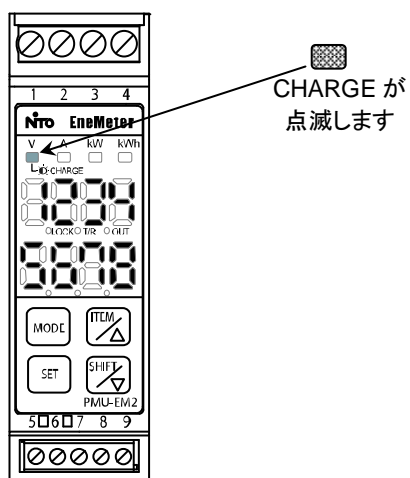
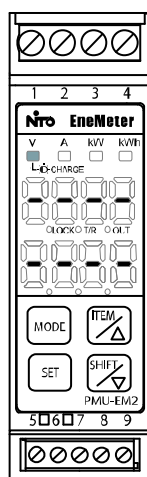
・電圧測定箇所について
エネメータは表に示す電圧を測定します。

| 画面<br>線式 | L1V | L2V |
|---|---|---|
| 単相 2 線 | 1-2 間（R 相）電圧 | - |
| 単相 3 線 | 1-2 間（R 相）電圧 | 2-3 間(T 相)電圧 |
| 三相 3 線 | 1-2 間（R-S 線間）電圧 | 2-3 間(S-T 線間)電圧 |

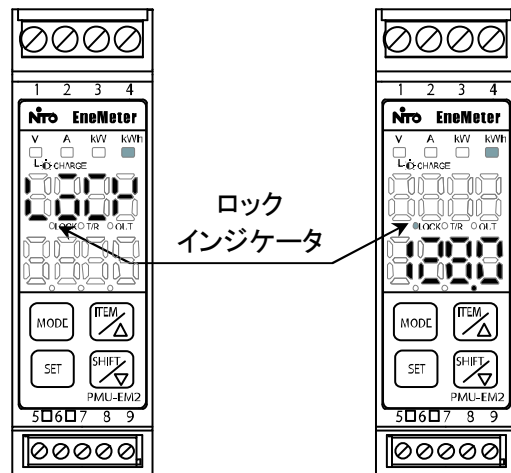
## 3-6 電気料金表示

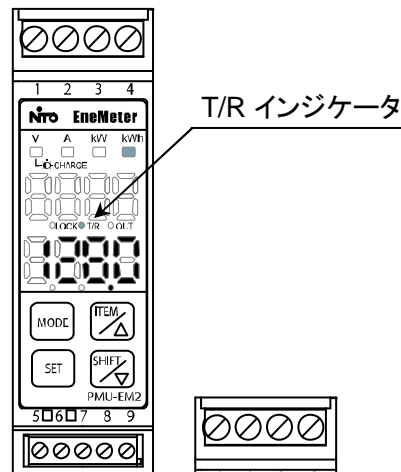
・現在の積算電力に対する目安の電気料金を表示します。
・**ITEM** キーを押すと電気料金を表示します。

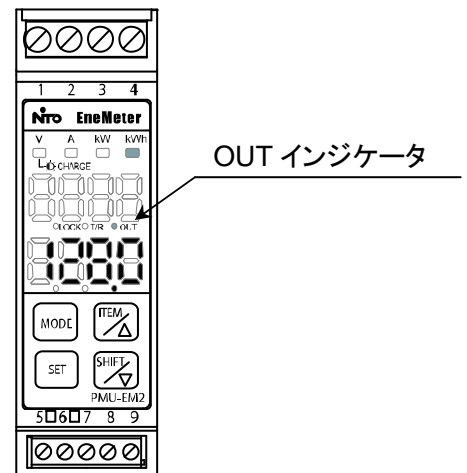
**電気料金**

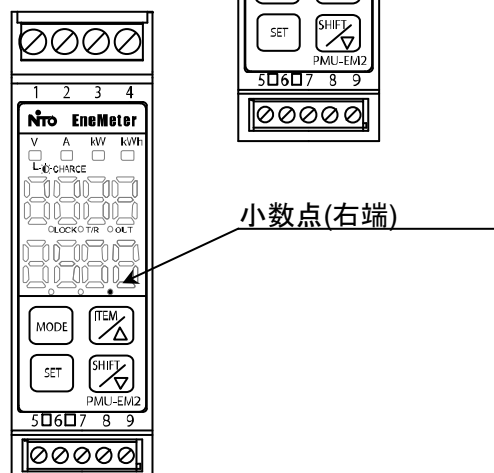
電気料金 12345678 の表示例

※値が 99999999 を超えると「 －－－－－－－－ 」が表示されます。

# 4 章　各種機能

## 4-1　ロックモード

各キーのキー入力が無効になるモードです。
測定値表示画面を固定したい場合にご使用ください。
(全測定値表示画面共通)
この間は各キーの入力操作ができなくなります。
SET キーを約 3 秒間押し続けると、”LOCK”表示し
ロックインジケータが点灯します。
約 3 秒後”LOCK”表示は消え、もとの画面に戻ります。
ロックモード中は、ロックインジケータが点灯します。
またロックモード中にキー入力すると、約 1 秒間
”LOCK”表示し、もとの測定値表示画面に戻ります。
ロックモード中に、再び SET キーを約 3 秒間押し続けると、
ロック解除できます。

## 4-2　通信中の表示

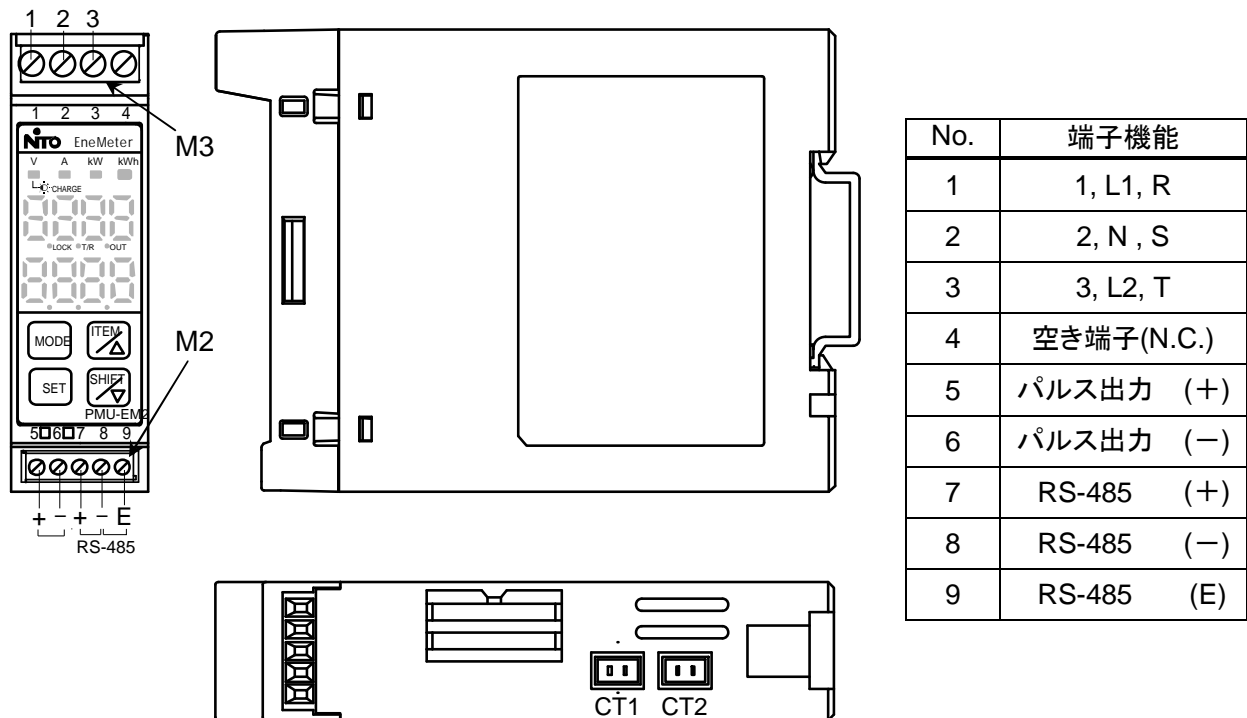
エネメータの通信中は、
T/R インジケータが点滅します。

## 4-3　パルス出力時の表示

パルス出力時には、OUT インジケータが
点灯します。

## 4-4　表示用 LED の消灯時の画面

LED がオート消灯した画面では、
下段　右端の小数点が点滅します。
(設定方法等の詳細は「設定モードの説明」を
ご覧ください。)

# 5 章　配線

## 5-1　本体端子配列

配線は、端子配列・結線図を参照のうえ、間違いなく確実に行ってください。

| No. | 端子機能 |
|---|---|
| 1 | 1, L1, R |
| 2 | 2, N , S |
| 3 | 3, L2, T |
| 4 | 空き端子(N.C.) |
| 5 | パルス出力　(＋) |
| 6 | パルス出力　(－) |
| 7 | RS-485　(＋) |
| 8 | RS-485　(－) |
| 9 | RS-485　(E) |

**⚠各端子間に入力する電圧は下の表の通りです。**

| 相及び線式 | 端子間 | 入力電圧 |
|---|---|---|
| 単相 2 線 | 1－2 | 100-120/200-240VAC (100-120/200-240V～) |
| 単相 3 線 | 1－2－3 | 100-120VAC (100-120V～: 3W) |
| 三相 3 線 | 1－2－3 | 200-240VAC (200-240V　3～) |

配線上の注意

(1)　端子ネジの締付トルクは、No.1~No.4 (M3 ネジ)は 0.5～0.6N･m、No.5~No.9 (M2 ネジ)は 0.22～0.25N･m で緩みのないように締め付けてください。

(2)　電圧入力端子(No.1,2,3)への配線は、断面積　0.14~1.5mm$^2$(AWG#26~14)の電線(むき線長さ 7mm)を、パルス出力端子(No.5,6)への配線は、断面積　0.14~1.0mm$^2$ (AWG#26~16)、通信端子(No.7,8,9)への配線は、断面積　0.3~1.0mm$^2$ (AWG#22~16)の電線(むき線長さ　5mm)を使用してください。
通信端子へ 2 線接続する場合は、断面積 0.3~0.34mm$^2$ で、同一サイズの電線(むき線長さ 5mm) 2 本を使用してください。

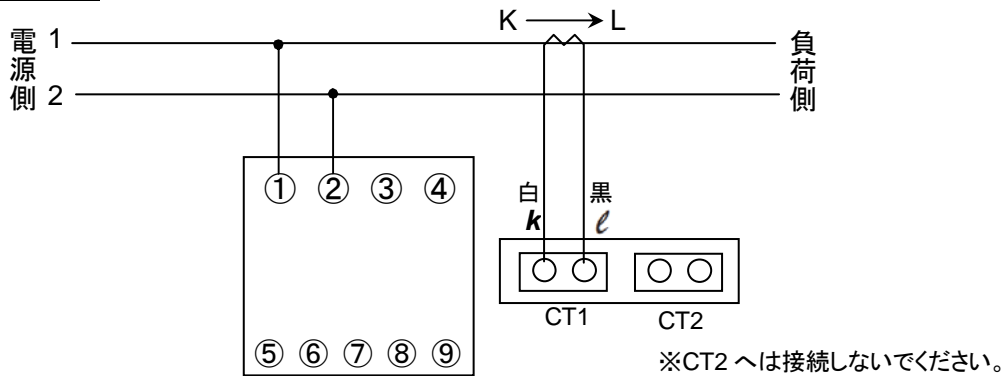
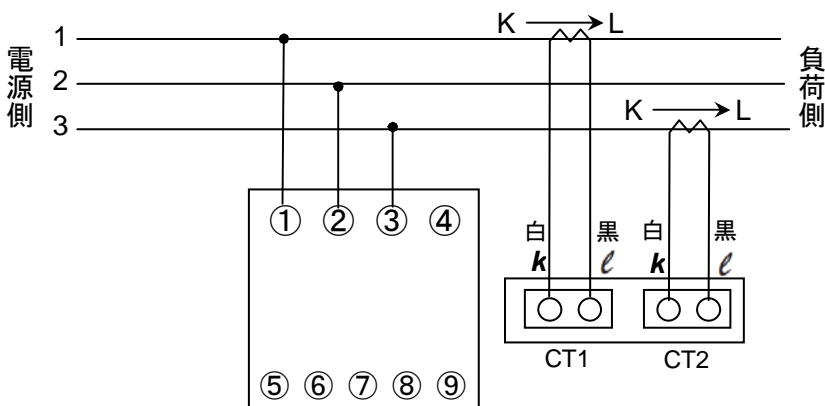
(3)　電源スイッチ、遮断器、およびヒューズを内蔵していません。必ずこれらの装置を本器の近くに別途設けてください。(推奨ヒューズ:定格電圧　250V AC、定格電流 2A のライムラグヒューズ)

(4)　配線には、棒端子をお奨めします。(2 線接続の場合はお奨めできません。)

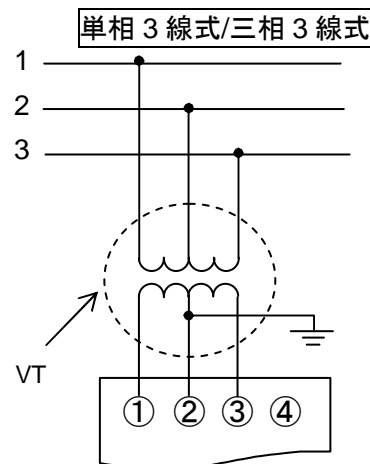
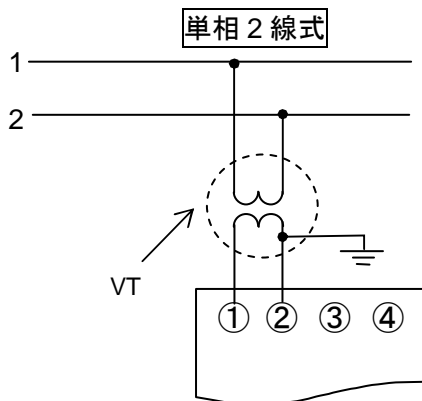
| 端子番号 | 推奨棒端子(フェニックス・コンタクト社製) |
|---|---|
| No.1～No.4　(M3 ネジ) | AI 0.25-8YE　AI 0.34-8TQ　AI 0.5-8WH<br>AI 0.75-8GY　AI 1.0-8RD　AI 1.5-8BK |
| No.5～No. 9　(M2 ネジ)<br>(1 線接続の場合) | AI 0.25-8YE　AI 0.34-8TQ　AI 0.5-8WH |

### 5-2 本体結線図

**◆100～200V 系負荷測定時**

単相２線式の結線　＊単相２線式で測定する場合、電流センサ(CT)は、1 つ必要です。

単相３線式/三相３線式の結線　＊単相３線式/三相３線式で測定する場合、電流センサ(CT)は、2 つ必要です。

**注) 安全･機器保護のため電圧入力部にはブレーカを接続してください。**

**◆400V 系負荷測定時**

240VAC 以上を測定する場合は、VT:計器用変圧器が必要です。
VT は、市販の 2 次側定格 110V のものをご使用ください。

**※結線後、電源を再投入(ON→OFF→ON) してください。**

◆**電流センサ(CT)の取付け**

・専用CTのコネクタには、方向があります。方向を間違えないように挿入してください。
また、挿入時には、無理な力が加わらないようにご注意ください。無理な力が加わりますと、コネクタが曲がったり、接触不良を起こしたり等、不良の原因となります。

・単相 2 線式を測定する場合、CT は 1 つ必要です。単相 3 線式、三相 3 線式を測定する場合、CT は 2 つ必要です。2 つの CT は同じ定格容量のものをお使いください。

・CT の接続の際は、必ず先に CT2 次側をエネメータ本体に接続し、その後 CT1 次側を負荷電線に配線してください。

・CT には極性があります。CT に記載ある方向（K→L）に合わせて、電源側から負荷側に向けて取付けてください。方向を間違えると、正確に測定できません。

・専用電流センサ(CT)では、*k* が白色、*ℓ* が黒色です。

・あらかじめ電線の太さが CT の貫通穴径より小さいことを確認してください。

・分割形の CT を取付けた場合、CT を閉じた時、分割面が密着していることを確かめてください。
分割面に隙間があると測定誤差が生じます。

・CT のケーブルを延長する場合、ノイズを全く受けない環境下では太さ 0.75mm$^2$ 以上のケーブルで約 10m まで延長できます。極力太いケーブルを使用ください。CT 延長ケーブルを使用する場合は最大 2 本(6m)まで延長できます。

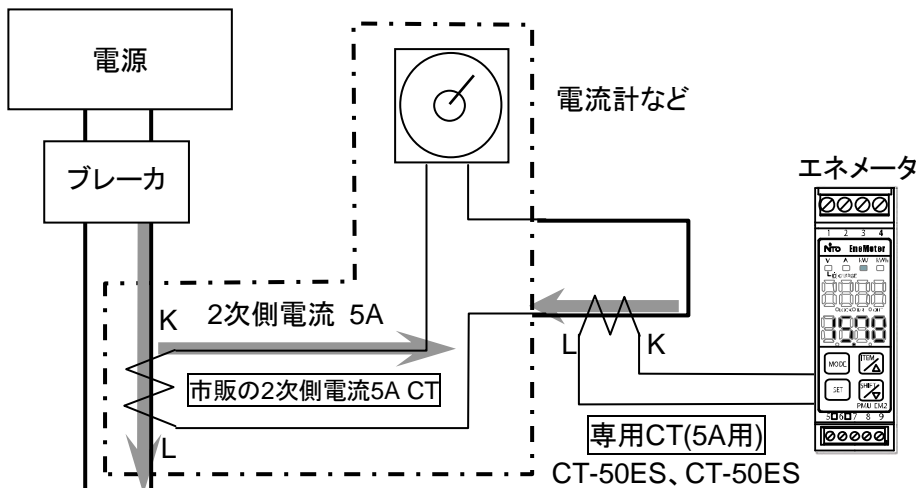
◆**二次側電流 5ACT を接続する場合**

既設の汎用 CT(二次側電流 5ACT)と組合わせて、測定する場合の接続手順

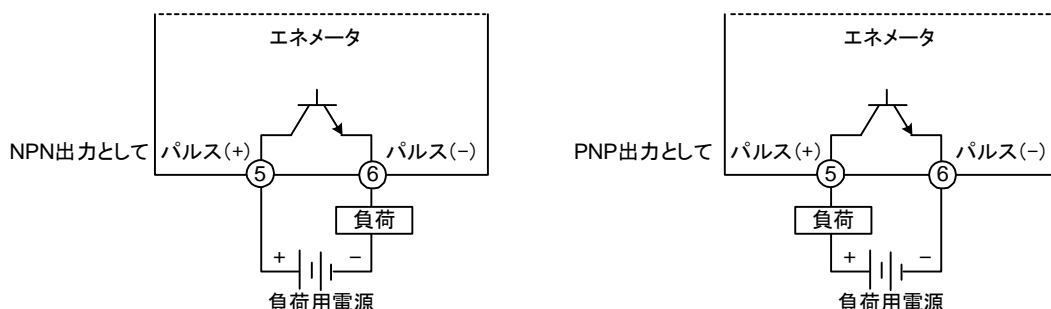
(1) CT 設定モード(CT-T)にて、5A を選択します。

(2) CT1 次側電流設定モード(CT-1)にて、測定する市販の 2 次側 5ACT の 1 次側電流を設定します。
< 例 > 測定する市販 CT が 400A/5A の場合、”400” と設定します。

(3)本体に接続した 5A 用専用 CT を市販 CT の 2 次側に接続します。
CT の方向(K→L)は市販の CT の方向(K→L) と合わせてください。

（接続例）

※注意：5A計測時は専用 CT（CT-50ES、CT-50EC）と主電路を20cm以上離して設置してください。

## 5-3 出力の接続について

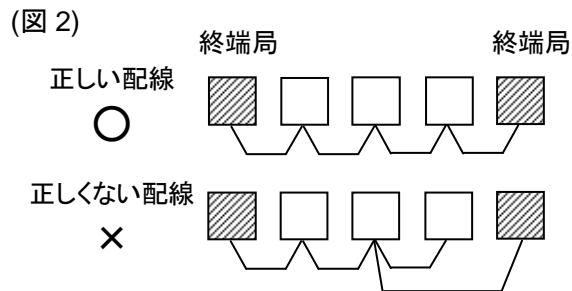
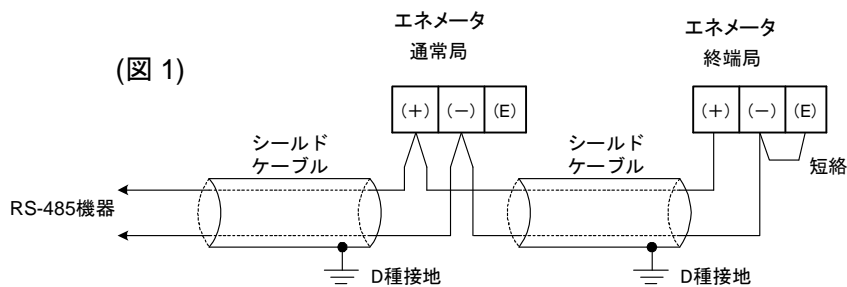
本商品のトランジスタ出力は、フォトカプラにて内部回路と絶縁されていますので、
NPN 出力、PNP(等価)出力のどちらにもお使いいただけます。

## 5-4 RS-485 通信

推奨ケーブル

エネメータの RS-485 通信システムでは、伝送ケーブルとして次のようなものを推奨します。

(1) ツイストペアケーブルはシールドタイプを使用してください。
(2) 伝送ケーブルは 1 種類のみを使用してください。2 種類以上の伝送ケーブルを混在させないでください。
(3) ノイズ環境の悪いところでは、シールド付ツイストペアケーブルを使用してください。
(4) RS-485 の伝送路は渡り配線とし、シールドケーブル使用時は片側接地としてください。
(5) RS-485(＋)、(ー)端子へ 2 線接続する場合は、ケーブルの導体断面積は 0.3〜0.34mm$^2$で同一サイズの電線 2 本を使用してください。

RS-485 配線と終端局の設定

(1) RS-485 伝送路にシールドケーブルを使用する場合は、片側接地としてください。接地は専用接地とし、D 種接地してください。また、接地は他の接地線と共用しないでください。(図 1)
(2) RS-485 の伝送路は、各局間を渡り配線してください。タコ足配線(分岐)はできません。(図 2)
(3) 終端局では、RS-485(E)端子(No.9)と、RS-485(ー)端子(No.8)を短絡してください。(図 1)

## 5-5 低電圧指令について

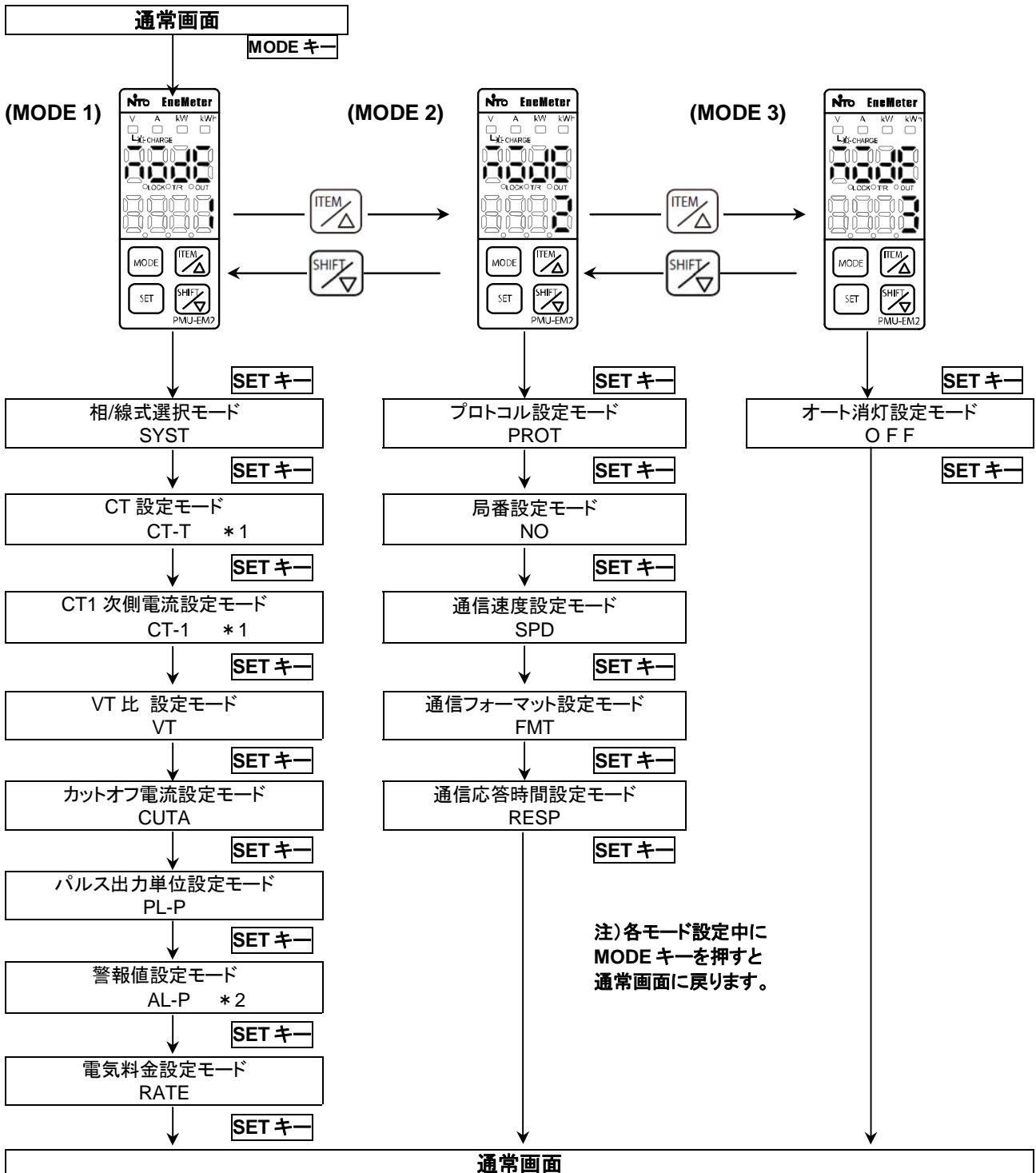
EN61010-1/IEC61010-1 を適用する用途にご使用の場合には、以下の条件の下でご使用ください。
(1)本体のパルス出力部は、基礎絶縁のみ確保しています。EN61010-1/IEC61010-1 で要求される強化(二重)絶縁を確保するためには、負荷側で基礎絶縁以上、通信システム側で強化(二重)絶縁を確保してください。
(2)電圧入力部には EN60947-1 または EN60947-3 規格に適合したブレーカを接続してください。
(3)電流センサ(CT)をクランプ(接続)する電線は、基礎絶縁以上のものをご使用ください。

【使用環境】
・過電圧カテゴリ: Ⅱ、汚染度:2
・屋内使用
・使用温度範囲/使用湿度範囲:－10～＋50℃/30～85%RH (20℃にて 結露なきこと)
・標高 2000m 以下
【本体は下記のような場所でご使用ください。】
・塵埃が少なく、腐食性ガスのないところ。
・可燃性ガス、爆発性ガスのないところ。
・機械的振動や衝撃のないところ。
・直射日光があたらないところ。
・大容量の電磁開閉器や大電流の流れている電線から離れているところ。

# 6 章　設定

## 6-1　操作フローチャート

PMU-EM2 での各種設定は次のように分類しています。

・MODE1　…電力測定に関する各パラメータを設定するモード
・MODE2　…シリアル通信(RS-485)に関する各パラメータを設定するモード
・MODE3　…付加機能に関する各パラメータを設定するモード

＊1　**CT1 次側電流設定モード**は、CT 設定モードで“5A”を選択時のみ表示します。
＊2　**警報値設定モード**は、パルス出力単位設定モードで“AL-P”を選択時のみ表示します。

## 6-2 設定モード説明

■各設定値のうち、下線が初期設定です。☆測定を始める前に設定ください。

### 6-2-1 MODE1

(電力測定に関する設定をするモード)

**相/線式選択モード　SYST**

**測定する相/線式を選択するモードです。**

・単相2線/単相3線/三相3線より選択します。

※単相3線または、三相3線を選択し、単相2線の負荷を測定しますと、2-3間電圧表示画面で残電圧が表示され、正確に測定できません。正しい相/線式を選択してください。

**CT 設定モード　CT-T**

**専用 CT の入力電流タイプを選択するモードです。**

・5A/50A/100A/250A/400AのCTより選択します。

・2次側5AのCTを測定する場合、“5A”を選択してください。

**CT1 次側電流設定モード　CT-1**

**2 次側 5ACT を測定する場合に 1 次側電流を設定するモードです。**

・1次側電流は1～4000(初期値5)の範囲で設定できます。

・5ACTを直接接続し、5Aレンジで測定の場合は“5”を入力します

例)ご使用のCTが400A/5Aの場合、“400”を入力します。

※CT設定モードで“5A”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

**VT 比設定モード　VT**

**本体に入力する電圧を直接入力するか、240V 以上の電圧を計器用変圧器(VT)を使用して入力するか選択するモードです。**

・1.00～99.99の範囲で設定できます。

“1.00”はVTを接続せず、直接電圧入力する場合に設定します。

“1.01～99.99”は計器用変圧器(VT)を使用して入力する場合にVT比を設定します。

例)ご使用の計器用変圧器(VT)が440V/110Vの場合、“4.00”を入力します。

**カットオフ電流設定モード　CUTA**

**計測しない負荷電流(カットオフ電流)を設定するモードです。**

**配線、誘導ノイズなどによる無負荷時の誤計測をなくしたい場合にご使用ください。**

**瞬時電力は 0.00kW、電流表示は 0.0A を表示し、積算電力量は計測しません。**

・1.0%～50.0%の範囲で設定できます。

例)10.0を設定した場合、10.0%F.S以下の電流は測定しません。

**パルス出力単位設定モード　PL-P**

**パルス出力の単位を設定するモードです。**

・0.001/0.01/0.1/1/10/100kWh /AL-P(警報)より選択します。

“AL-P”は警報設定値に対して、瞬時電力がオーバーした時に出力します。

“0.001/0.01/0.1/1/10/100”[kWh]は設定値で1パルス出力します。

**警報値設定モード　AL-P**

**警報出力させる瞬時電力値を設定するモードです。**

・0.00～999999.99kWの範囲で設定できます。

※パルス出力単位設定モードで“AL-P”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

**電気料金設定モード　RATE**

**1kWh あたりの電気料金単位を設定するモードです。**

・1kWhあたりの電気料金は0.00～99.99/1kWhの範囲で設定できます。(初期値10.00)

MODE1 操作フローチャート

**通常画面**

↓ **MODEキー**

**MODE1 表示画面**

↓ **SETキー**

**相/線式 設定モード**

**上矢印、下矢印キー**を押すことにより相/線式が切り替わります。

単相２線 ⇔ 単相３線 ⇔ 三相３線 で切り替わります。

1P2W（単相２線）　1P3W（単相３線）　3P3W（三相３線）

**CT 設定モード**

**上矢印、下矢印キー**を押すことにより CT が切り替わります。

CTは50 ⇔ 100 ⇔ 250 ⇔ 400 ⇔ 5 で選択します。

**50**　**100**　**250**　**400**　**5**

**CT1 次側電流設定モード**

**上矢印、下矢印キー**にて CT1 次側電流を入力します。

100A/5A の CT を測定する場合は 100 を入力します。

5A を測定する場合は５と入力します。

(1～4000，初期値5)

**VT 比設定モード**

**上矢印、下矢印キー**にて VT 比を入力します。

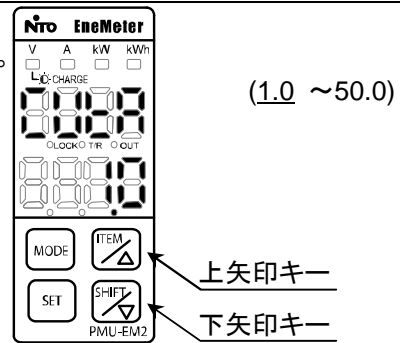
440/110 の VT の場合は、"4.00"と入力します。

(1.00～99.99)

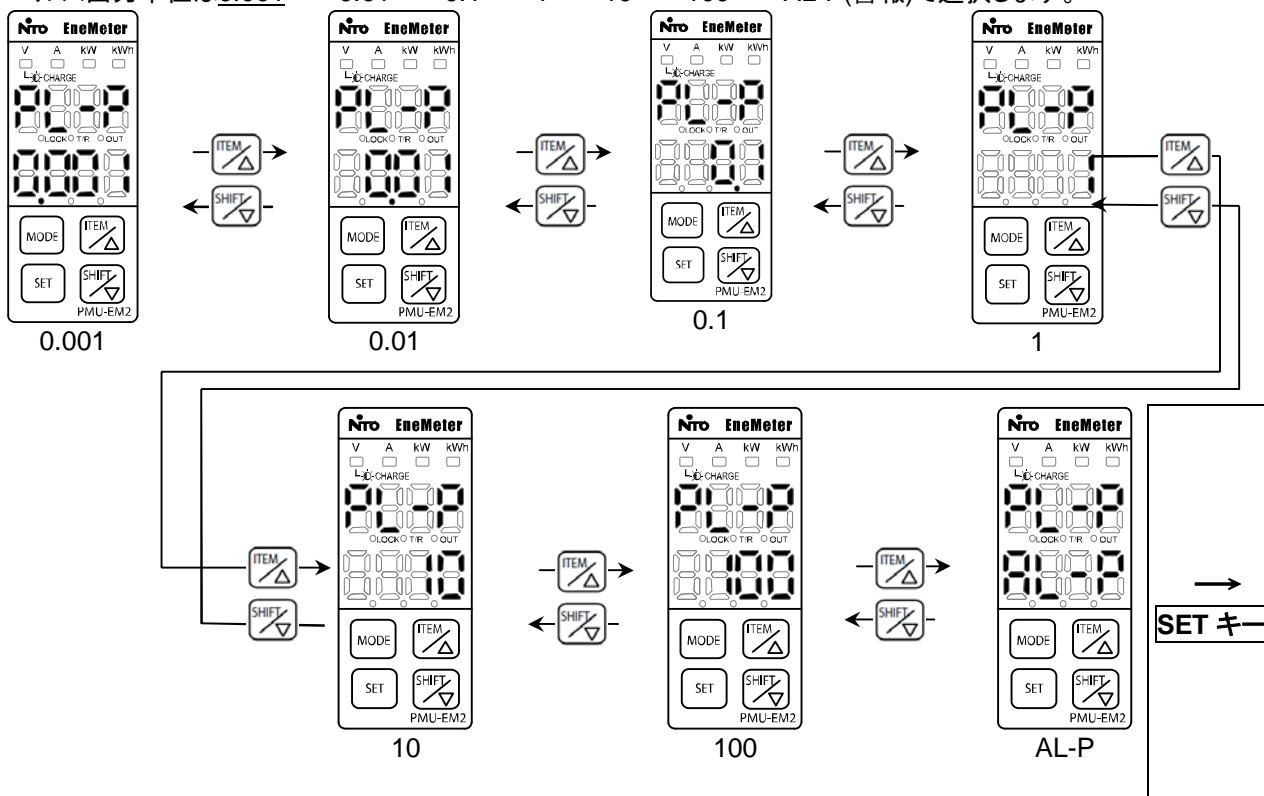
※CT 設定モードで"5A"以外を
選択した場合、表示しません。

## カットオフ電流設定モード

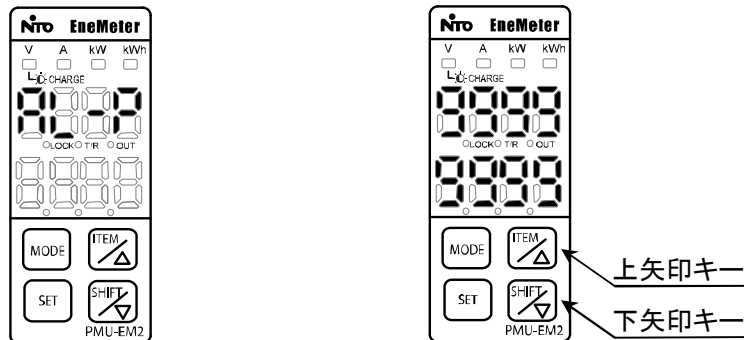
矢印、下矢印キーにてカットオフ電流を入力します。
10.0%F.S 未満の電流を測定させない場合は”10.0”を入力します。

(1.0 ～50.0)


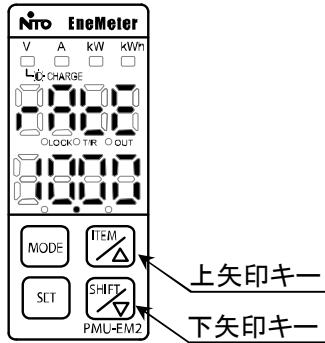

## パルス出力単位設定モード

上矢印、下矢印キーを押すことによりパルス出力単位が切り替わります。
パルス出力単位は0.001 ⇔ 0.01 ⇔ 0.1 ⇔ 1 ⇔ 10 ⇔ 100 ⇔ AL-P(警報)で選択します。



## 警報値設定モード

上段に AL-P を約 1 秒間表示した後、設定値入力画面に切り替わります。
上矢印、下矢印キーにて警報させる電力を入力します。(0.00～999999.99)



※パルス出力単位設定モードで“AL-P”以外を選択した場合、表示しません。

電気料金設定モード
上矢印、下矢印キーにてレートを入力します。
(0.00～99.99、初期値10.00)
EneMeter
V
A
kW
kWh
CHARGE
LOCK
T/R
OUT
MODE
ITEM
SET
SHIFT
PMU-EM2
上矢印キー
下矢印キー
→
SET キー
通常画面

## 6-2-2 MODE2
(通信に関する設定をするモード)

**プロトコル設定モード　　　PROT**

**シリアル通信(RS-485)において、本体の通信プロトコルを選択するモードです。**

・通信プロトコルはMODBUS(RTU) / MEWTOCOL より選択します。

**局番設定モード　　　NO**

**シリアル通信(RS-485)において、本体を複数台接続して通信を行う場合に、**
**各本体の局番を設定するモードです。**

・局番は1~99 の範囲で設定します。

**通信速度（ボーレート）設定モード　　　SPD**

**シリアル通信(RS-485)において、本体の通信速度を選択するモードです。**
**マスター(PLC など)に合わせて通信速度(ボーレート)を選択します。**

・通信速度(ボーレート)は19200 / 9600 / 4800 / 2400 [bps]より選択します。

**通信フォーマット設定モード　　　FMT**

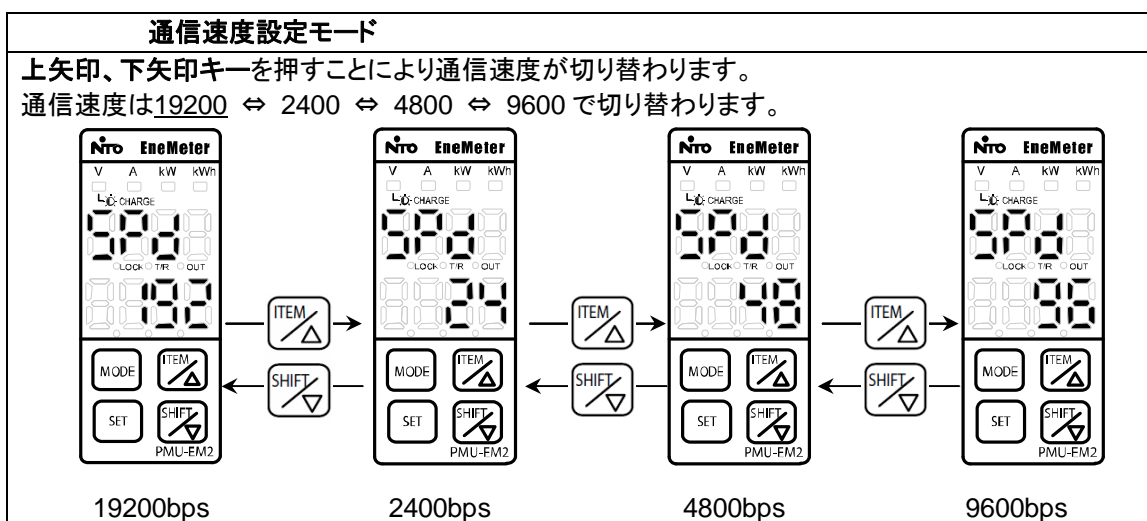
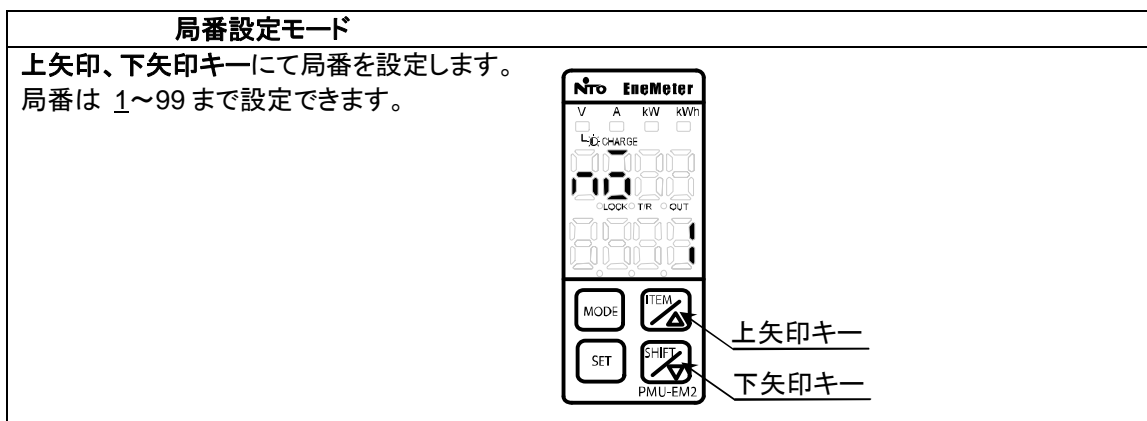
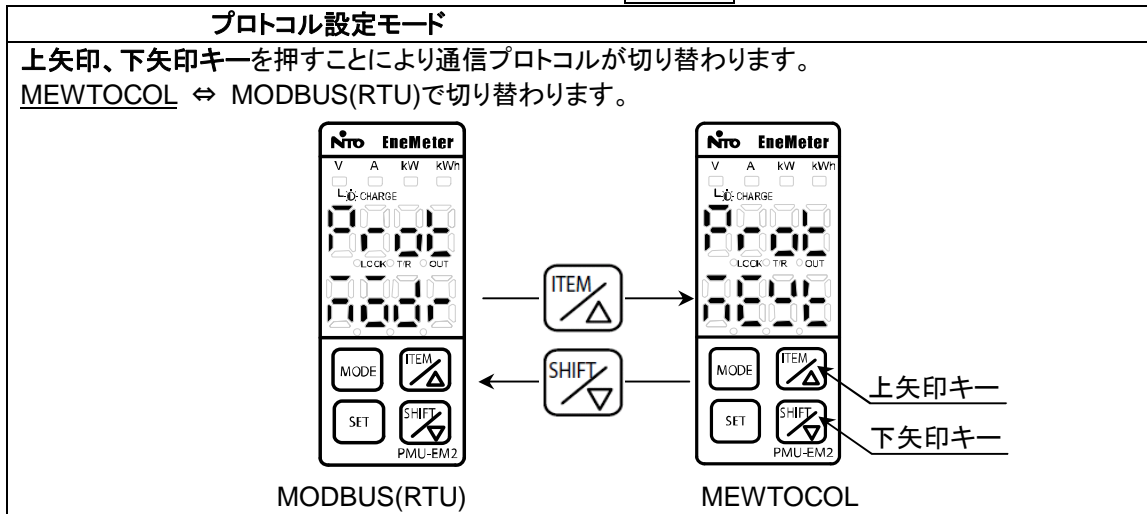
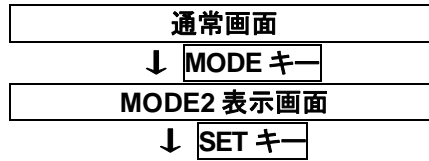
**シリアル通信(RS-485)において、本体のデータ長・パリティを選択するモードです。**
**マスター(PLC など)に合わせてデータ長・パリティを選択します。**

・データ長・パリティは8bit-o / 7bit-n / 7bit-E / 7bit-o / 8bit-n / 8bit-Eより選択します。
“n(none)”はパリティなしの場合、選択します。
“E(Even)”はパリティが偶数の場合、選択します。
“o(odd)”はパリティが奇数の場合、選択します。
※MODBUS(RTU)プロトコルでは、データ長 8bitのみ動作します。

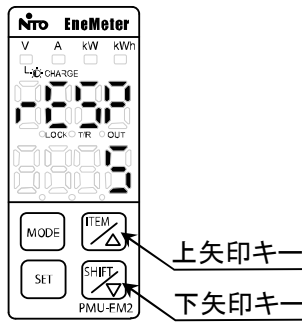
**通信応答時間設定モード　　　RESP**

**シリアル通信(RS-485)において、本体の通信応答時間を設定するモードです。**
**コマンドの受信後、設定時間の経過後にレスポンスを送信します。**

・通信応答時間は5~99 msの範囲で設定します。

MODE2 操作フローチャート

| 通信フォーマット設定モード |
|---|
| **上矢印、下矢印キー**を押すことにより通信フォーマット（ビット長・パリティ）が切り替わります。<br>通信フォーマット（ビット長・パリティ）は<br>8bit-o ⇔ 7bit-n ⇔ 7bit-E ⇔ 7it-o ⇔ 8bit-n ⇔ 8bit-Eで切り替わります。　n:なし、E:偶数、o:奇数 |

↓ SET キー

| 通信応答時間設定モード |
|---|
| **上矢印、下矢印キー**にて応答時間を設定します。<br>応答時間は 5～99msまで設定できます。 |

↓ SET キー

**通常画面**

6-2-3 MODE3

(付加機能に関する設定をするモード)

**オート消灯設定モード　　OFF**

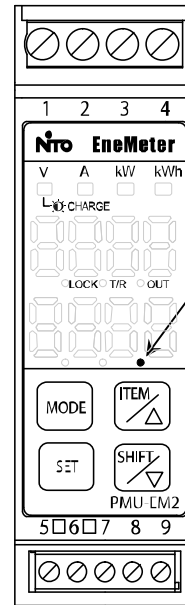
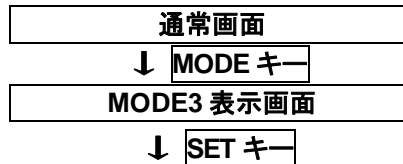
**キー操作が長時間ない場合に表示用 LED が自動消灯するモードです。**

・消灯する時間は0～99minより設定します。
 “0”は常時点灯させたい場合、設定します。
 “1~99”は設定時間に消灯させたい場合、設定します。
・LED 消灯後、いずれかのキーを操作すると LED は再点灯します。
・LED 消灯後は、下段右端の小数点のみ点滅します。

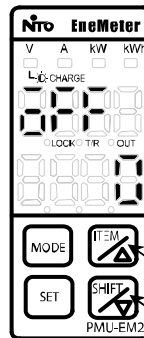
MODE3 操作フローチャート

**通常画面**

↓ **MODE キー**

**MODE3 表示画面**

↓ **SET キー**

**オート消灯設定モード**

**上矢印、下矢印キー**にてオート消灯時間を設定します。
オート消灯時間は0～99 まで設定できます。
“0”は常時点灯したい場合に設定します。
1～99 で設定した場合、設定時間(min)で消灯します。
消灯状態でいずれかのキーを押すと点灯します。

↓ **SET キー**

**通常画面**

# 7 章　通信

## 7-1　通信手順

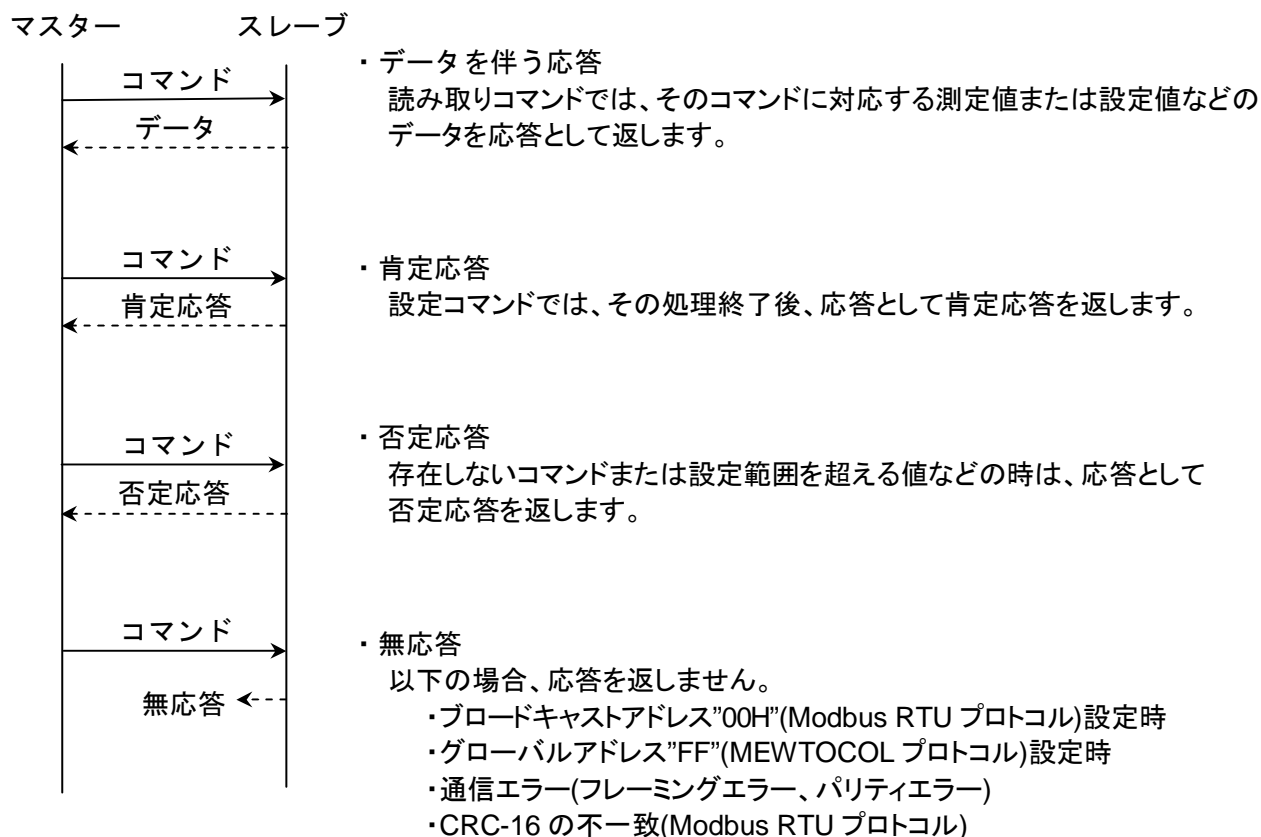
ホストコンピュータ(マスター)のコマンド(命令)送出で始まり、
エネメータ(スレーブ)からのレスポンス(応答)で終わります。

マスター　　　　スレーブ

・データを伴う応答
読み取りコマンドでは、そのコマンドに対応する測定値または設定値などのデータを応答として返します。

・肯定応答
設定コマンドでは、その処理終了後、応答として肯定応答を返します。

・否定応答
存在しないコマンドまたは設定範囲を超える値などの時は、応答として否定応答を返します。

・無応答
以下の場合、応答を返しません。
- ･ブロードキャストアドレス"00H"(Modbus RTU プロトコル)設定時
- ･グローバルアドレス"FF"(MEWTOCOL プロトコル)設定時
- ･通信エラー(フレーミングエラー、パリティエラー)
- ･CRC-16 の不一致(Modbus RTU プロトコル)

## 7-2　通信タイミング

◆マスターからの最小アクセス時間は 1 秒(データ更新最小時間)です。
ノイズ等でエネメータが無応答の場合がありますから、マスター側にて必ずエネメータのレスポンスを受信したことを確認してご使用ください。
◆通信の品質を向上させるため、再送処理を推奨いたします。

RS-485 の通信タイミング

◇エネメータ(スレーブ)側について

エネメータ(スレーブ)は RS-485 の通信ラインに送信を開始する際、受信側における同期を確実にするため、レスポンス送出する前に約 5～99ms(任意に設定可能)の伝送時間以上のアイドル状態を設けています。
また、レスポンス送出後は、約 20ms の伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離します。

◇マスター側について(プログラム作成上の注意)

マスター側は以下の項目を守って通信を行ってください。
①マスターはコマンド送出後、エネメータ(スレーブ)からのレスポンスの受信に備えて、約 2ms 伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離してください。
②マスターからの送信とエネメータ(スレーブ)からの送信が衝突するのを避けるため、マスターが確実にレスポンスを受信したことを確認し、次のコマンドを送信してください。

### 7-3 MODBUS(RTU)通信

7-3-1 MODBUS(RTU)の概要

◆コマンド中の 8 ビットバイナリデータをそのまま送信します。

| データ構成 | スタートビット | :1 ビット |
|---|---|---|
| | データビット | :8 ビット ※7 ビットのデータ長には対応していません。 |
| | パリティビット | :なし、あり(偶数、奇数)選択可能 |
| | ストップビット | :1 ビット(固定) |
| | エラー検出 | :CRC-16(周期冗長検査)方式 |
| | データの通信間隔 | :3.5 文字伝送時間以下 |

◆メッセージの構成

RTU モードのメッセージは、3.5 文字伝送時間以上のアイドル後に始まり、
3.5 文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように構成されています。

| アイドル 3.5 文字 | スレーブ アドレス | 機能 コード | データ | エラーチェック CRC-16 | アイドル 3.5 文字 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 8 ビット | 8 ビット | ＊＊ビット | 16 ビット | |

受信完了は、4 文字分の時間、新たな受信がない場合に、完了と判定し、コマンド処理を実施します。

＊通信速度と受信完了判定時間

| ボーレート(bps) | 受信完了判定時間 (ms) |
|---|---|
| 19200 | 約 2.00 |
| 9600 | 約 4.00 |
| 4800 | 約 8.00 |
| 2400 | 約 16.00 |

◇スレーブアドレス:

スレーブアドレスは、スレーブ側個々の機器番号で 1～99(01H～63H)の範囲で設定します。
マスター側は、要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。
スレーブ側は、応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして、マスター側にどのスレーブが
応答しているかを知らせます。0(00H)をブロードキャストアドレスといい、接続されている全てのスレーブを
指定できます。ただし、スレーブ側は応答を返しません。

◇機能コード: 機能コードは、スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

| 機能コード | 内 容 |
|---|---|
| 03(03H) | DT 読み出し |
| 06(06H) | DT1 ワード書き込み |
| 16(10H) | DT 複数データ書き込み |

機能コードは、スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時、正常な応答(肯定応答)、
または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。
肯定応答では、元の機能コードをセットして返します。
否定応答では、元の機能コードの最上位ビットに 1 をセットして返します。
例えば、機能コードを誤って 00H をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合、
存在しない機能コードなので、最上位ビットに 1 をセットし、80H として返します。
否定応答では、マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため、応答メッセージの
データに下記のような異常コードをセットして返します。

| 異常コード | 内 容 |
|---|---|
| 1(01H) | Illegal Function(存在しない機能コード) |
| 3(03H) | Illegal data value(デバイス個数異常) |

注 1)存在しないデータアドレスに書き込み(06H,10H)をしても、正常レスポンスで応答します。
ただし、書き込みはしません。

注 2)設定範囲外の書込みをしても、正常レスポンスで応答します。
ただし、書き込みはしません。

注 3)読み出し個数最大は 26 点(57 バイト)、書き込み個数最大は 23 点(55 バイト)です。

◇データ: データは、機能コードにより構成が異なります。
マスター側からの要求メッセージは、データ項目やデータ数、設定データで構成します。
スレーブ側からの応答メッセージは、要求に対するバイト数やデータ、否定応答時は異常コードなどで構成します。

◇エラーチェック: 通信誤り検出の為の、16 ビットデータです。(次項参照)

◇正常時の応答:
1 点書き込み系コマンドの場合、コマンドと同じメッセージを返答します。
多点書き込み系コマンドの場合、コマンドメッセージの一部(6 バイト)を返答します。

◆エラーチェック
スレーブアドレスからデータの最後までの CRC-16(周期冗長検査)を計算し、
算出した 16 ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。
[CRC の計算方法]
CRC 方式は、送るべき情報を生成多項式で割り、その余りを情報の後ろに付加して送信します。
(生成多項式:$X^{16}+X^{15}+X^2+1$)
① CRC-16 のデータ(X とする)を初期化(FFFFH)します。
② 一つ目のデータと X の排他的論理和(XOR)を取り、X に代入します。
③ X を右に 1 ビットシフトし、X に代入します。
④ シフト結果でキャリーが出れば、③の結果 X と固定値(A001H)で XOR を取り、X に代入します。
キャリーが出なければ⑤へ進みます。
⑤ 8 回シフトするまで、③と④を繰り返します。
⑥ 次のデータと X の XOR を取り、X に代入します。
⑦ ③～⑤を繰り返します。
⑧ 最後のデータまで③～⑤を繰り返します。
⑨ X を CRC-16 として、メッセージに下位上位の順にデータの後にセットします。

◆メッセージ例
① 機器番号 1 の電気料金レート(0032H)の読み取り
・マスター側からの要求メッセージ

| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | データ項目 | データ数 | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (0032H) | (0001H) | (25C5H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | ←キャラクタ数 |

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ (レート 1000(10.00) [03E8H]の場合)

| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | 応答バイト数 | データ | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (02H) | (03E8H) | (B8FAH) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | ←キャラクタ数 |

② 機器番号 1、電気料金レート(0032H)の設定 (電気料金レートを 20.00(2000) [07D0H]に設定する場合)
・マスター側からの要求メッセージ

| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | データ項目 | データ | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (06H) | (0032H) | (07D0H) | (2BA9H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | ←キャラクタ数 |

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | データ項目 | データ | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (06H) | (0032H) | (07D0H) | (2BA9H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | ←キャラクタ数 |

③ 機器番号 1、積算電力量(0064H, 0065H:2 ワード)のリセット

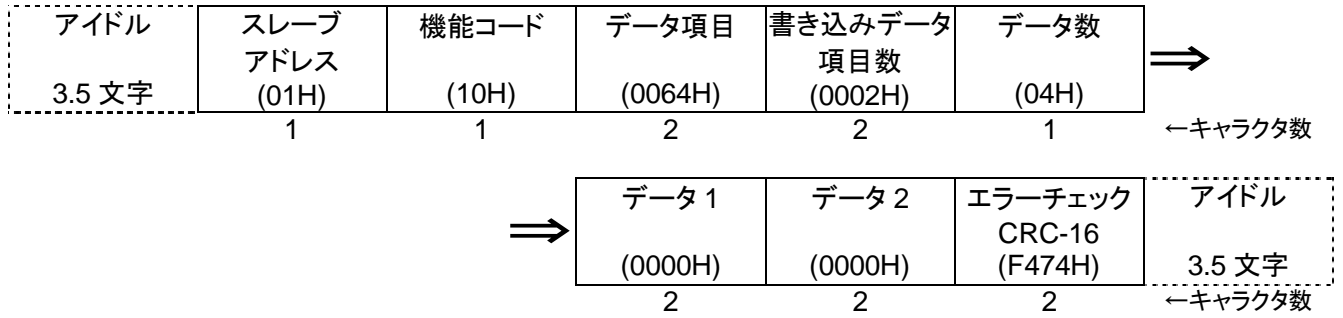
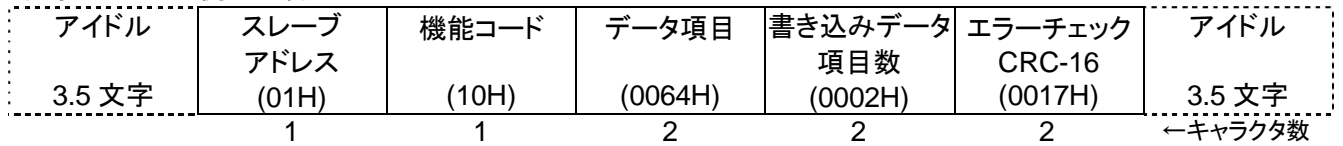
(積算電力量を 0 [0000, 0000H]に設定する場合)

・マスター側からの要求メッセージ

| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | データ項目 | 書き込みデータ項目数 | データ数 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (10H) | (0064H) | (0002H) | (04H) | ⇒ |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | ←キャラクタ数 |

| | データ 1 | データ 2 | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|
| ⇒ | (0000H) | (0000H) | (F474H) | 3.5 文字 |
| | 2 | 2 | 2 | ←キャラクタ数 |

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

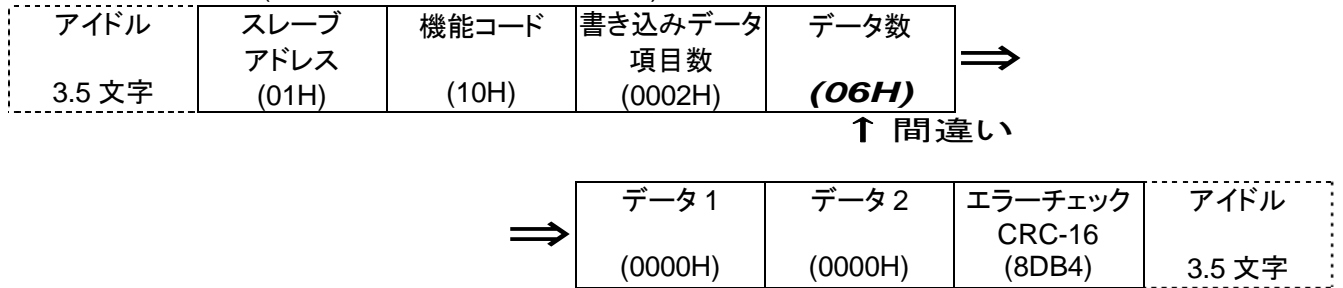
| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | データ項目 | 書き込みデータ項目数 | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (10H) | (0064H) | (0002H) | (0017H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | ←キャラクタ数 |

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ (デバイスの個数を異常な値で設定した場合)

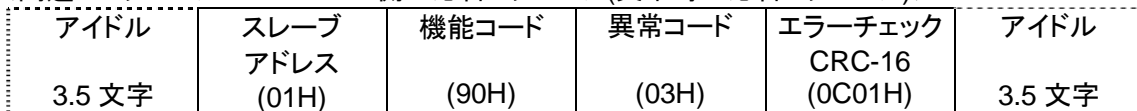
異常時の応答メッセージは、機能コードの最上位ビットに 1 をセットし、90H で応答します。

エラーの内容として、03H(デバイス個数異常)を返します。

＜間違いメッセージ例 (マスター側からの要求メッセージ)＞

| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | 書き込みデータ項目数 | データ数 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (10H) | (0002H) | ***(06H)*** | ⇒ |
| | | | | ↑ 間違い | |

| | データ 1 | データ 2 | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|
| ⇒ | (0000H) | (0000H) | (8DB4) | 3.5 文字 |

＜間違いメッセージへのスレーブ側の応答メッセージ(異常時の応答メッセージ)＞

| アイドル | スレーブアドレス | 機能コード | 異常コード | エラーチェック CRC-16 | アイドル |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.5 文字 | (01H) | (90H) | (03H) | (0C01H) | 3.5 文字 |

7-3-2 データ項目一覧

| MODBUS<br>機能コード | データ項目<br>(MEWTOCOL) | 名称 | 単位 | データ種類 | データ範囲:16 進<br>(データ範囲:10 進) |
|---|---|---|---|---|---|
| 03H/06H/10H | 0032H<br>(DT00050) | Rate | 0.01 | 符号なし<br>16bit | 0H～270FH<br>(0～9999) |
| 03H/06H/10H | 0064H<br>(DT00100)<br>0065H<br>(DT00101) | 積算電力量 | 0.01kWh | 符号なし<br>32bit | 0H～3B9AC9FFH<br>(0～999999999) |
| 03H | 006BH<br>(DT00107) | L1(CT1)相電流 | 0.1A | 符号なし<br>16bit | 0H～EA60H<br>(0～60000) |
| 03H | 006DH<br>(DT00109) | L2(CT2)相電流 | 0.1A | 符号なし<br>16bit | 0H～EA60H<br>(0～60000) |
| 03H/06H/10H | 003CH<br>(DT00060) | CT 種類 | 定格 A<br>(rms) | 符号なし<br>16bit | 5H(5),32H(50),64H(100),<br>FAH(250),190H(400)の<br>5 種類 |
| 03H/06H/10H | 003DH<br>(DT00061)<br>003EH<br>(DT00062) | パルス出力単位 | ー | 符号なし<br>32bit | 1H(1)<0.001>, AH(10)<0.01>,<br>64H(100)<0.1>, 3E8H(1000)<1>,<br>2710H(10000)<10>,<br>186A0H(100000)<100>,<br>3E7H(999) <警報用瞬時電力:<br>0040H,0041H の値を適用> |
| 03H/06H/10H | 003FH<br>(DT00063) | CT5A 時の<br>1 次側電流値 | 1A | 符号なし<br>16bit | 1H～FA0H<br>(1～4000) |
| 03H/06H/10H | 0040H<br>(DT00064)<br>0041H<br>(DT00065) | 警報値(瞬時電力) | 0.01kW | 符号なし<br>32bit | 0H～5F5E0FFH<br>(0～99999999) |
| 03H/06H/10H | 0042H<br>(DT00066) | VT 比 | 0.01 | 符号なし<br>16bit | 64H～270FH<br>(100～9999) |
| 03H/06H/10H | 0044H<br>(DT00068) | カットオフ電流 | 0.1% | 符号なし<br>16bit | AH～1F4H<br>(10～500) |
| 03H | 00AAH<br>(DT00170)<br>00ABH<br>(DT00171) | 1-2 間電圧 | 0.1V | 符号なし<br>32bit | 0H～1869FH<br>(0～99999) |
| 03H | 00ACH<br>(DT00172)<br>00ADH<br>(DT00173) | 2-3 間電圧 | 0.1V | 符号なし<br>32bit | 0H～1869FH<br>(0～99999) |
| 03H | 00B0H<br>(DT00176)<br>00B1H<br>(DT00177) | 瞬時電力 | 0.01kW | 符号なし<br>32bit | 0H～5F5E0FFH<br>(000～99999999) |

注 1) 03H:読み出し可　06H/10H:書き込み可

注 2) 指定以外のデータ項目の値は 0 です。

注 3) 各設定値を通信で書き込むと内部の EEP-ROM に同時に記憶されます。
よって頻度に設定変更するとEEP-ROM の寿命が早くなりますのでそのようなご使用は避けてください。

注 4) データ書込みを行う場合は、必ず範囲内で書込みを行ってください。

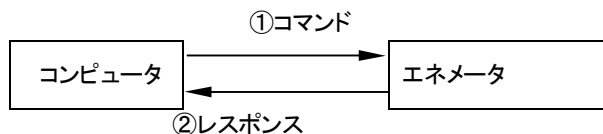
## 7-4 MEWTOCOL 通信

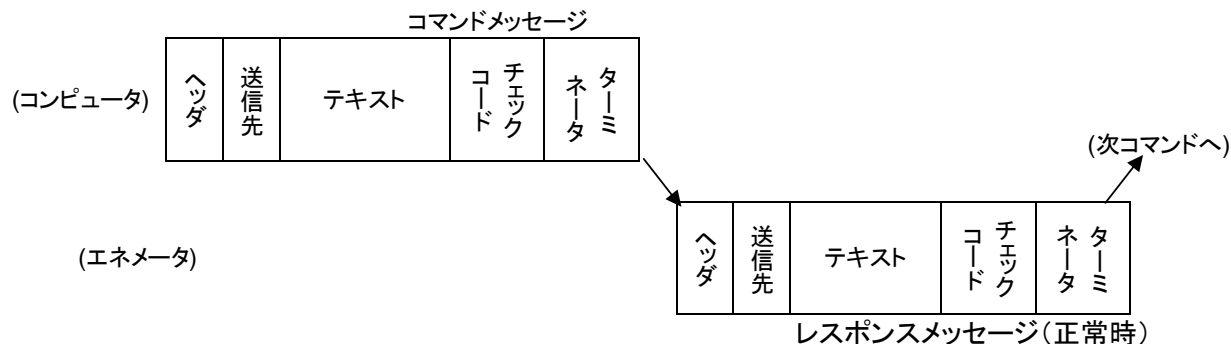
### 7-4-1 MEWTOCOL-COMの概要(RS-485)

◆コマンド/レスポンスの機能

コンピュータはエネメータに対して①コマンド(命令)を送り、②レスポンス(応答)を受け取ります。
この手順によりコンピュータはエネメータに対して会話が行え、各種情報を得たり、与えたりすることができます。

①コマンド

| コンピュータ | → ← | エネメータ |
|---|---|---|

②レスポンス

◆コマンド/レスポンスのフォーマット

◇制御コード

| 名称 | キャラクタ | ASCII コード | 説明 |
|---|---|---|---|
| ヘッダ | % | 25H | メッセージの開始を示す。 |
| コマンド | # | 23H | コマンドメッセージであることを示す。 |
| レスポンス(正常) | $ | 24H | 正常なレスポンスメッセージであることを示す。 |
| レスポンス(異常) | ! | 21H | エラー時のレスポンスメッセージであることを示す。 |
| ターミネータ | CR | 0DH | メッセージの終了を示す。 |

◇送信先、送信元　AD(H),(L)

2 桁の 10 進数　01～99（ASCII コード）
コマンドメッセージ内では、コマンドメッセージを受け取るべきエネメータの局番を示します。
FF(ASCII コード)の時は全ユニットへの一斉転送です。その際、レスポンスは返送しません。

◇ブロックチェックコード　BCC(H),(L)

2 桁の 16 進数　00～FF(ASCII コード)
伝送データの誤り検出用のコード(水平パリティ)です。
Bcc の代わりに＊＊を入れた場合は、Bcc なしで伝送が可能です。この場合、レスポンスには Bcc が付いてきます。

◇エラーコード　Err(H),(L)

2 桁の 16 進数　00～FF(ASCII コード)　エラー発生時にその内容を示します。

◆Bcc(ブロックチェックコード)

・Bcc は伝送データの信頼性を向上させるため、水平パリティを用いた誤りチェックを行うためのコードです。
・Bcc は、ヘッダ(%)からテキストの最終文字までの排他的論理和を取り、その 8 ビットデータを ASCII コードの 2 文字に変換して作成します。

◇Bcc　計算例

| % | 0 1 | # | R T | 0 1 | CR |
|---|---|---|---|---|---|
| ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | |
| ヘッダ | 局番 1 | コマンド | RTコマンド | Bcc 2 文字 | |

7-4-2 データレジスター覧

| データレジスタ | 名称 | 単位 | データ種類 | データ範囲 | R/W |
|---|---|---|---|---|---|
| DT00050 | Rate | 0.01 | 符号なし<br>16bit | 0 ～9999 | R/W |
| DT00100<br>DT00101 | 積算電力量 | 0.01kWh | 符号なし<br>32bit | 0 ～999999999 | R/W |
| DT00107 | L1(CT1)相電流 | 0.1A | 符号なし<br>16bit | 0 ～60000 | R |
| DT00109 | L2(CT2)相電流 | 0.1A | 符号なし<br>16bit | 0 ～60000 | R |
| DT00060 | CT 種類 | 定格 A<br>(rms) | 符号なし<br>16bit | 5,50,100,250,400 の 5 種類 | R/W |
| DT00061<br>DT00062 | パルス出力単位 | ー | 符号なし<br>32bit | 1(0.001),10(0.01),100(0.1),<br>1000(1),10000(10),100000(100)<br>999(警報用瞬時電力:<br>DT00064,00065 の値を適用) | R/W |
| DT00063 | CT5A 時の<br>1 次側電流値 | 1A | 符号なし<br>16bit | 1 ～4000 | R/W |
| DT00064<br>DT00065 | 警報値(瞬時電力) | 0.01kW | 符号なし<br>32bit | 0 ～99999999 | R/W |
| DT00066 | VT 比 | 0.01 | 符号なし<br>16bit | 100～9999 | R/W |
| DT00068 | カットオフ電流 | 0.1% | 符号なし<br>16bit | 10～500 | R/W |
| DT00170<br>DT00171 | 1-2 間電圧 | 0.1V | 符号なし<br>32bit | 0 ～99999 | R |
| DT00172<br>DT00173 | 2-3 間電圧 | 0.1V | 符号なし<br>32bit | 0 ～99999 | R |
| DT00176<br>DT00177 | 瞬時電力 | 0.01kW | 符号なし<br>32bit | 0 ～99999999 | R |

注 1) R:読み出し可　W:書き込み可
注 2) 指定以外のデータレジスタの値は 0 です。
注 3) 各設定値を通信で書き込むと内部の EEP-ROM に同時に記憶されます。
よって頻度に設定変更すると EEP-ROM の寿命が早くなりますのでそのようなご使用は避けてください。
注 4) データ書込みを行う場合は、必ず範囲内で書込みを行ってください。

### 7-4-3 エラーコード一覧

◆基本手順エラー

| エラーコード | エラー名 | エラー内容 |
|---|---|---|
| 40H | Bcc エラー | ・コマンドのデータに Bcc エラーが発生した。 |
| 41H | フォーマットエラー | ・伝送フォーマットに合わないコマンドメッセージを送っている。 |
| 42H | NOT サポートエラー | ・サポートされていないコマンドを送っている。 |
| 43H | 手順エラー | ・複数フレームのデリミタが送られてきた。<br>・レスポンスが複数フレームになる。 |

◆アプリケーションエラー

| エラーコード | エラー名 | エラー内容 |
|---|---|---|
| 60H | パラメータエラー | ・データコードが「D」以外である。 |
| 61H | データエラー | ・ワード No.が 10 進数以外で指定されている。(0000F など)<br>・先頭ワード No.が最終ワード No.より大きい。<br>・書き込みデータに 16 進数以外のコードが入っている。 |
| 62H | 登録エラー | ・登録データ数が 17 以上。<br>・すでに登録されているのに登録コマンドが送られてきた。<br>・未登録でモニタ実行コマンドが送られてきた。 |

◇自己診断エラー

| エラーコード | エラー名 | エラー内容 |
|---|---|---|
| 45H | 演算エラー | ・「WD」コマンドにおいて、書き込みデータがデータレジスタの範囲を越えた。 |

### 7-4-4 対応コマンド一覧

エネメータは 5 つのコマンドに対応しています。

| コマンド名称 | コード | 内容説明 |
|---|---|---|
| データエリアリード | RD | データエリアの内容を読み出す。 |
| データエリアライト | WD | データエリアの内容を書き込む。 |
| モニタデータ登録・登録リセット | MD | モニタするデータを登録する。 |
| モニタ実行 | MG | 登録したデータをモニタする。 |
| ステータスリード | RT | エネメータの仕様、エラー発生時のエラーコードなどを読み出す。 |

◆[RD]:データエリアリード(データエリアの内容を読み出します。)

◇コマンド

◇エラーレスポンス(リードエラー)

| % | 送り元 | | ! | ｴﾗｰｺｰﾄﾞ | | Bcc | | CR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ×10¹ | ×10⁰ | | ×16¹ | ×16⁰ | ×16¹ | ×16⁰ | |

(各コマンド共通)

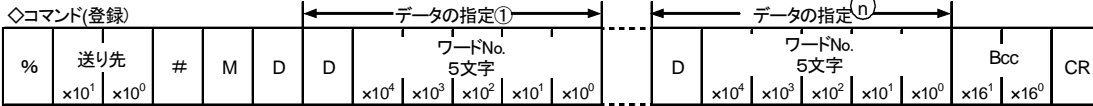
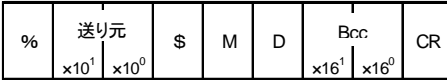
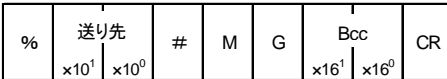
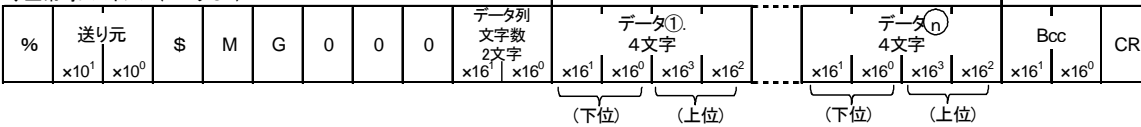
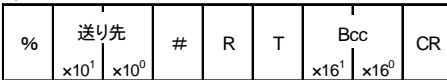
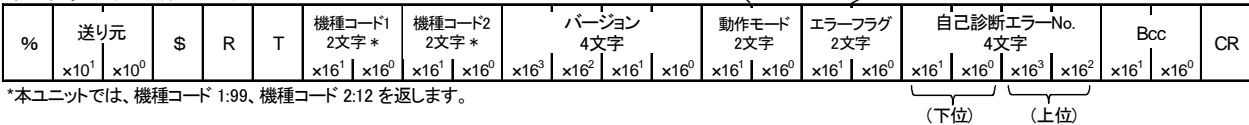
◆[WD]:データエリアライト(データエリアへ内容を書き込みます。)

◇コマンド

| % | 送り先 | | # | W | D | D | 先頭ワードNo. 5文字 | | | | | 最終ワードNo. 5文字 | | | | | 書き込みデータ(先頭) 4文字 | | | | ⇒ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ×10¹ | ×10⁰ | | | | | ×10⁴ | ×10³ | ×10² | ×10¹ | ×10⁰ | ×10⁴ | ×10³ | ×10² | ×10¹ | ×10⁰ | ×16¹ | ×16⁰ | ×16³ | ×16² | |

(下位) (上位)

◇正常時レスポンス(ライトOK)

◆[MD]:モニタデータ登録・登録リセット(モニタするデータを登録します。) *最大データ登録数は16点
◇コマンド(登録)
データの指定①
データの指定ⓝ
% 送り先 ×10^1 ×10^0 # M D D ワードNo. 5文字 ×10^4 ×10^3 ×10^2 ×10^1 ×10^0 D ワードNo. 5文字 ×10^4 ×10^3 ×10^2 ×10^1 ×10^0 Bcc ×16^1 ×16^0 CR
◇コマンド(登録リセット)
% 送り先 ×10^1 ×10^0 # M D F F F F F F Bcc ×16^1 ×16^0 CR
固定(6文字)
◇正常時レスポンス(登録OK)
% 送り元 ×10^1 ×10^0 $ M D Bcc ×16^1 ×16^0 CR
◆[MG]:モニタ実行(登録したデータをモニタします。)
◇コマンド
% 送り先 ×10^1 ×10^0 # M G Bcc ×16^1 ×16^0 CR
文字数
◇正常時レスポンス(モニタOK)
% 送り元 ×10^1 ×10^0 $ M G 0 0 0 データ列 文字数 2文字 ×16^1 ×16^0 データ①. 4文字 ×16^1 ×16^0 ×16^3 ×16^2 データⓝ 4文字 ×16^1 ×16^0 ×16^3 ×16^2 Bcc ×16^1 ×16^0 CR
(下位) (上位) (下位) (上位)
◆[RT]:ステータスリード(エネメータの仕様、エラー発生時のエラーコードなどを読み出します。)
◇コマンド
% 送り先 ×10^1 ×10^0 # R T Bcc ×16^1 ×16^0 CR
動作モード 01:運転中 00:停止中
エラーフラグ 01:異常時 00:正常時
◇正常時レスポンス(リードOK)
% 送り元 ×10^1 ×10^0 $ R T 機種コード1 2文字* ×16^1 ×16^0 機種コード2 2文字* ×16^1 ×16^0 バージョン 4文字 ×16^3 ×16^2 ×16^1 ×16^0 動作モード 2文字 ×16^1 ×16^0 エラーフラグ 2文字 ×16^1 ×16^0 自己診断エラーNo. 4文字 ×16^1 ×16^0 ×16^3 ×16^2 Bcc ×16^1 ×16^0 CR
*本ユニットでは、機種コード 1:99、機種コード 2:12 を返します。
(下位) (上位)

# 8 章　仕様

## 8-1　本体仕様

<table>
<tr><td>定格操作電圧</td><td colspan="2">100-120V/200-240V AC</td></tr>
<tr><td>定格周波数</td><td colspan="2">50/60Hz 共用</td></tr>
<tr><td>定格消費電力</td><td colspan="2">6VA</td></tr>
<tr><td>許容操作電圧範囲</td><td colspan="2">85-132 / 170-264V AC (定格操作電圧の 85%～110%)</td></tr>
<tr><td>許容瞬時停電時間</td><td colspan="2">10ms</td></tr>
<tr><td>使用周囲温度</td><td colspan="2">-10℃～+50℃ (保存温度は、-25℃～+70℃)</td></tr>
<tr><td>使用周囲湿度</td><td colspan="2">30～85%RH (at 20℃　結露なきこと)</td></tr>
<tr><td>耐電圧(初期値)</td><td>絶縁されている回路間:<br>2000V/1min<br>注) カットオフ電流:10mA<br>但し、保護用バリスタは除く</td><td rowspan="2">・絶縁回路間<br>(①ー②間, ②ー③間, ①ー③間)<br>①電源端子(1(R),2(N,S),3(T)),<br>CT入力端子(CT1(+,-),CT2(+,-))ー括<br>②RS-485端子(+,-,E) 一括<br>③パルス出力端子(+,-) 一括<br>・外郭ー端子 一括</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗(初期値)</td><td>耐電圧測定箇所と同じ:<br>100MΩ 以上<br>(DC500V メガーにて)</td></tr>
<tr><td>耐久振動</td><td colspan="2">10～55Hz(周期 1 分間)片振幅:0.375mm (上下、左右、前後各方向: 1 時間)</td></tr>
<tr><td>耐久衝撃</td><td colspan="2">294m/s$^2$以上 (上下、左右、前後各方向 5 回)</td></tr>
<tr><td>表示方式</td><td colspan="2">8 桁 7 セグメント LED</td></tr>
<tr><td>停電記憶方式</td><td colspan="2">EEP-ROM (書き換え回数 10 万回以上)</td></tr>
<tr><td>質量</td><td colspan="2">約 100g</td></tr>
</table>

## 8-2　入力仕様

<table>
<tr><td rowspan="5">測定項目</td><td rowspan="2">電力</td><td>瞬時電力 (kW)</td></tr>
<tr><td>積算電力量 (kWh)</td></tr>
<tr><td>電圧</td><td>各相電圧(1-2 間電圧、2-3 間電圧) (V)</td></tr>
<tr><td>電流</td><td>各相電流(L1 相電流、L2 相電流) (A)</td></tr>
<tr><td>電気料金</td><td>積算電気料金</td></tr>
<tr><td colspan="2">相及び線式</td><td>単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線 (共通)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">入力電圧</td><td>定格</td><td>単相 2 線:100-120/200-240V AC (共用)<br>単相 3 線:100-120V AC<br>三相 3 線:200-240V AC</td></tr>
<tr><td>許容</td><td>定格入力電圧の 85%～110%</td></tr>
<tr><td>許容測定電圧</td><td>単相 2 線:85-132 / 170-264V AC (共用)<br>単相 3 線:85-132V AC<br>三相 3 線:170-264V AC</td></tr>
<tr><td>VT 比</td><td>1.00～99.99 (設定モードで設定可)<br>※240V 以上は計器用変成器 VT を使用(2 次側:220V 以下)</td></tr>
<tr><td>最大表示電圧</td><td>9999V</td></tr>
<tr><td rowspan="3">入力電流</td><td>1 次側定格</td><td>・5A /50A /100A /250A /400A (専用 CT を使用の場合)<br>(設定モードで選択可)<br>・1～4000A (2 次側 5ACT を使用の場合) (設定モードで設定可)<br>※精度保証範囲:10%～100%各 CT の定格電流</td></tr>
<tr><td>CT 比<br>※2 次側 5A の CT を測定する場合に使用</td><td>1～4000 / 5A (設定モードで設定可)<br>※400A 以上は 2 次側定格電流 5A の市販 CT を使用</td></tr>
<tr><td>最大表示電流</td><td>6000A (400A 以上は 2 次側定格電流 5A の市販 CT にて対応)</td></tr>
<tr><td>特殊機能</td><td>カットオフ電流</td><td>1.0～50.0%F.S.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">精度<br>（CT の誤差は含まず）<br>（VT の誤差は含まず）</td><td>基本精度</td><td>瞬時電力<br>積算電力量<br>電圧<br>電流<br>電気料金</td><td>±2.5% F.S.±1 デジット以内<br>(at 20℃、定格入力、定格周波数、力率 1)<br>※精度保証範囲：10～100%各 CT の定格電流</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td colspan="2">±1.5% F.S. /10℃±1 デジット<br>(-10～50℃の範囲、定格入力、力率 1 に対して)</td></tr>
<tr><td>周波数特性</td><td colspan="2">±1.5% F.S.±1 デジット<br>(定格周波数基準で周波数±5%変化、定格入力、力率 1 に対して)</td></tr>
</table>

## 8-3 積算電力量パルス出力(トランジスタ出力)仕様

| 出力点数 | 1 点 |
|---|---|
| 絶縁方式 | フォトカプラ |
| 出力形式 | オープンコレクタ |
| 出力容量 | 100mA 30V DC |
| パルス幅 | 約 100ms |
| ON 時最大電圧降下 | 1.5V 以下 |
| OFF 時漏洩電流 | 100μA 以下 |
| パルス出力単位 | 0.001/0.01/0.1/ 1 /10/100kWh/警報(AL-P)　(設定モードで選択可) |

## 8-4 通信仕様

<table>
<tr><td colspan="2">インターフェイス</td><td>RS-485 に準拠</td></tr>
<tr><td colspan="2">通信形態</td><td>1 : N 通信</td></tr>
<tr><td colspan="2">通信方式</td><td>半二重方式</td></tr>
<tr><td colspan="2">同期方式</td><td>調歩同期式</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝送路</td><td>シールド付ツイストペアケーブル　または　VCTF</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝送距離</td><td>1200m(最大)　※1</td></tr>
<tr><td colspan="2">通信プロトコル</td><td>MODBUS(RTU) / MEWTOCOL (設定モードで選択可)</td></tr>
<tr><td colspan="2">絶縁タイプ</td><td>内部回路と絶縁</td></tr>
<tr><td colspan="2">接続台数</td><td>99 台(最大)　※2 ※3</td></tr>
<tr><td colspan="2">通信速度</td><td>19200/9600/4800/2400bps(設定モードで選択可)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">伝送フォーマット</td><td>データ長</td><td>8bit / 7bit (設定モードで選択可)　※4</td></tr>
<tr><td>パリティ</td><td>なし/奇数/偶数 (設定モードで選択可)</td></tr>
<tr><td>ストップビット</td><td>1bit (固定)</td></tr>
<tr><td colspan="2">終端抵抗</td><td>約 120Ω (内蔵) (終端時、E 端子と－端子を短絡)</td></tr>
</table>

◆工場出荷時の設定

| プロトコル | 局番 | 伝送速度 | データ長 | パリティ | ストップビット |
|---|---|---|---|---|---|
| MODBUS(RTU) | 1 | 19200 bps | 8 ビット | 奇数 | 1 ビット(固定) |

※1 RS-485 のインターフェイスを持つ市販機器を接続する場合は、実機による確認をお願いします。
　　また、接続台数、伝送距離、通信速度は接続する機器や伝送路により変わることがあります。
※2 パソコン側の RS-485 機器としては(株)ラインアイ社製の SI-35 を推奨いたします。
※3 SI-35、PMU-C1 使用時は最大接続台数 99 台まで使用できます。
　　それ以外の機器が混在する場合は最大接続台数は 31 台に制限されます。
※4 MODBUS(RTU)プロトコルでは、データ長 8bit のみ動作します。

## 8-5 専用電流センサ仕様

### 8-5-1 専用貫通 電流センサ(CT-EC) 仕様

| 品番 | CT-50EC | CT-100EC | CT-250EC | CT-400EC |
|---|---|---|---|---|
| 1 次側定格電流 | 5A / 50A | 100A | 250A | 400A |
| 2 次側定格電流 | 1.67mA / 16.7mA | 33.3mA | 125mA | 200mA |
| 巻き数 | 3000 | 3000 | 2000 | 2000 |
| 比誤差 | ±1.0% (定格電流の 10～100%) | | | |
| 貫通穴 | φ17 | φ17 | φ26 | φ40 |
| 耐電圧(初期) | AC1000V/1min<br>(貫通穴と出力リード線間) | AC2000V/1min<br>(貫通穴と出力リード線間) | | |
| 絶縁抵抗(初期) | 100MΩ以上(DC500V メガーにて)(貫通穴と出力リード線間) | | | |
| 使用温度範囲 | -10～+50℃ (但し、氷結及び結露なきこと) | | | |
| 保存温度 | -20～+60℃ (但し、氷結及び結露なきこと) | | | |
| 使用周囲湿度 | 35～80%RH (at 20℃ 結露なきこと) | | | |
| 質量(中継ケーブル含む) | 約21g | 約21g | 約100g | 約145g |

### 8-5-2 専用分割 電流センサ(CT-ES) 仕様

| 品番 | CT-50ES | CT-100ES | CT-250ES | CT-400ES |
|---|---|---|---|---|
| 1 次側定格電流 | 5A / 50A | 100A | 250A | 400A |
| 2 次側定格電流 | 1.67mA / 16.7mA | 33.3mA | 125mA | 200mA |
| 巻き数 | 3000 | 3000 | 2000 | 2000 |
| 比誤差 | ±1.2% (定格電流の 10～100%) | | | |
| 貫通穴 | φ15.2 | φ15.2 | φ24 | φ35 |
| 耐電圧(初期) | AC1000V/1min<br>(貫通穴と出力リード線間) | AC2000V/1min<br>(貫通穴と出力リード線間) | | |
| 絶縁抵抗(初期) | 100MΩ以上(DC500V メガーにて)(貫通穴と出力リード線間) | | | |
| 出力保護 | ±7.5V クランプ素子付き | | ±7.5V クランプ素子付き | |
| 許容脱着回数 | 約 100 回 | | | |
| 使用温度範囲 | -10～+50℃ (但し、氷結及び結露なきこと) | | | |
| 保存温度 | -20～+60℃ (但し、氷結及び結露なきこと) | | | |
| 使用周囲湿度 | 35～80%RH (at 20℃ 結露なきこと) | | | |
| 質量(中継ケーブル含む) | 約71g | 約71g | 約180g | 約285g |

**注)専用電流センサ(CT-EC,CT-ES)は、回路電圧 440V 以下の低圧専用です。高圧回路には使用できません。高圧回路を測定する場合は、高圧回路用の市販 CT で 2 次側定格 5A の CT と 5A 用専用 CT (CT-50EC、CT-50ES)とを組合わせて、2 段構成で測定してください。**

## 8-6 自己診断機能

異常が発生した時、下記の表示になります。

| 表 示 | 内 容 | 出力状態 | 復帰方法 | 復帰後の状態 |
|---|---|---|---|---|
| ERR0 | CPU 異常 | OFF | 電源再投入 | CPU 異常直前の<br>電源投入時の表示 |
| ERR1 | メモリ異常 ＊ | | EEP-ROM 寿命のため、<br>本体交換 | |

＊EEP-ROM の書き換え寿命に達した場合も含む。

## 8-7 停電記憶

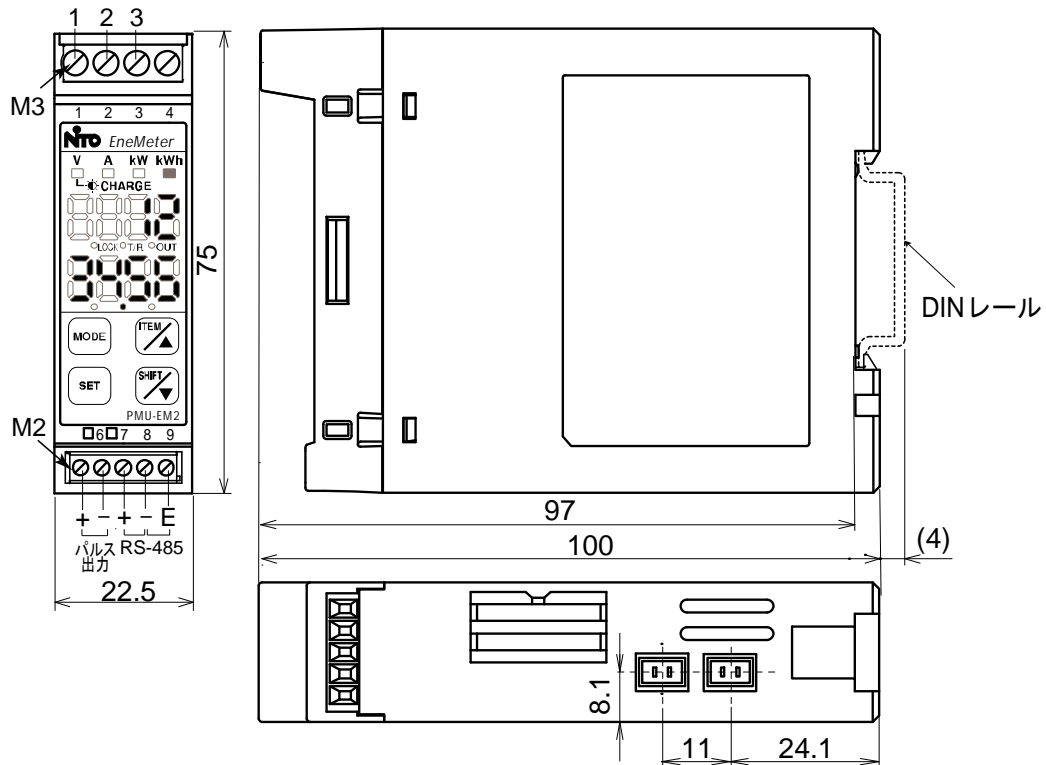
エネメータは電源 OFF した時点(停電保証)までの積算電力量、動作状態を EEP-ROM に
記憶します。また各種設定を変更する毎に設定値を EEP-ROM に記憶します。そのため頻繁に電源を ON/OFF または、頻繁に設定変更すると EEP-ROM の寿命が早くなりますので、そのような環境でのご使用はお避けください。

**※特に通信による書込み時はご注意ください。**

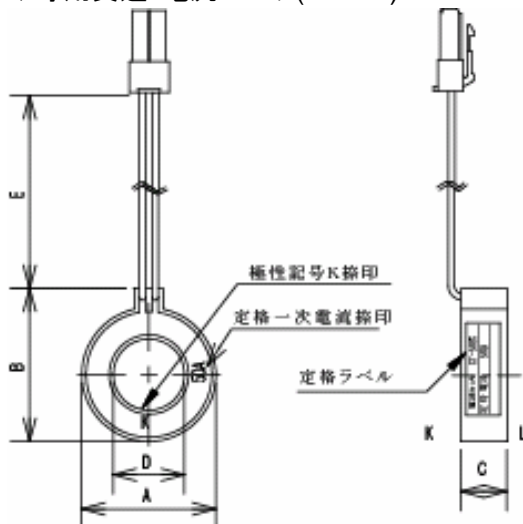
# 9 章 設置

## 9-1 外形寸法図

9-1-1 本体

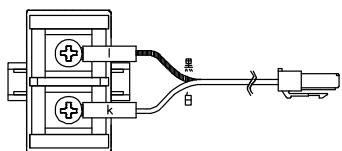
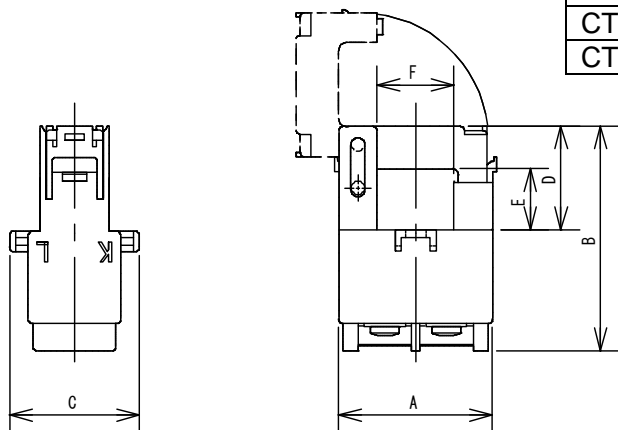
(単位:mm)
(公差:±1.0)

9-1-2 専用CT

(単位:mm)

◆専用貫通 電流センサ(CT-EC)　CT-50EC,CT-100EC,CT-250EC,CT-400EC

| 品番＼寸法 | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| CT-50EC | 32 | 36.5 | 11 | 17 | 120 |
| CT-100EC | 32 | 36.5 | 11 | 17 | 120 |
| CT-250EC | 50 | 53 | 20 | 26 | 100 |
| CT-400EC | 67 | 70 | 16 | 40 | 100 |

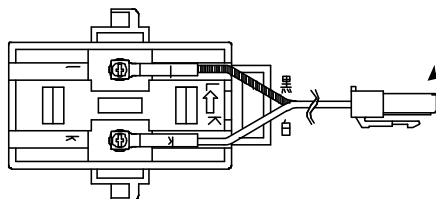
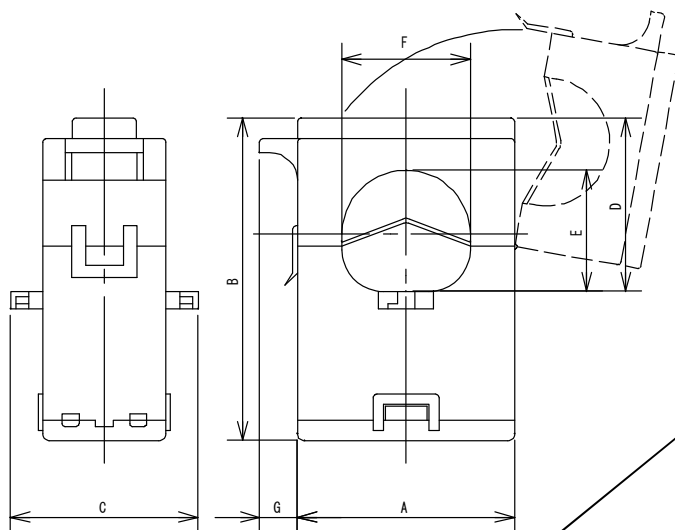
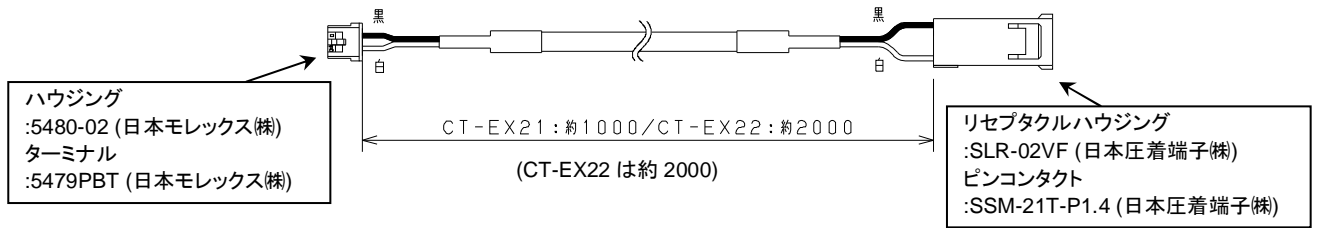
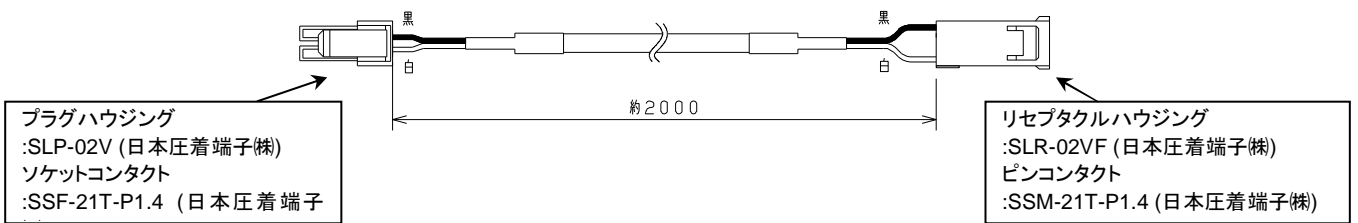
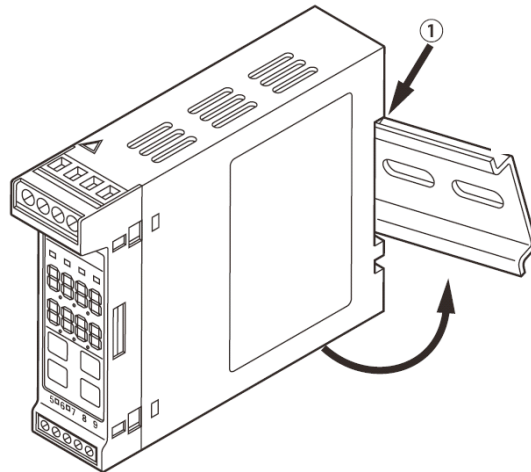
◆専用分割 電流センサ(CT-ES)　CT-50ES,CT-100ES

(単位:mm)

| 品番＼寸法 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CT-50ES | 39.6 | 55.2 | 31.5 | 25.7 | 15.2 | 18.8 |
| CT-100ES | 39.6 | 55.2 | 31.5 | 25.7 | 15.2 | 18.8 |

付属の分割 CT 用コネクタをねじ締めすること。

◆専用分割 電流センサ(CT-ES)　CT-250ES,CT-400ES

(単位:mm)

| 品番＼寸法 | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CT-250ES | 39.6 | 55.2 | 31.5 | 25.7 | 18.8 | 15.2 | 18.8 |
| CT-400ES | 39.6 | 55.2 | 31.5 | 25.7 | 18.8 | 15.2 | 18.8 |

◆<u>接続ケーブル(CT-EX21、CT-EX22)</u>

◆<u>CT延長ケーブル(CT-EX02)</u>

## 9-2 DIN レール取り付け方法

(1) DIN レールの上部に本体①の部分を引っ掛ける。
(2) ①の部分を支点にして、下部をはめ込む。
(3) 完全にはまり込むと、カチッと音がし、DIN レールに固定されます。

| 標準付属品一覧表 |
|---|
| 端子カバー(電源接続側端子用) |
| 施工説明書 |

| 施工業者 | |
|---|---|
| TEL | 施工年月日　　年　　月　　日 |

商品改良のため、仕様・外観および取扱説明書の内容を予告なく変更することがありますので、ご了承ください。
また、ご不明な点がありましたら弊社お客様相談室にお問合せください。
この取扱説明書の内容は 2009 年 9 月現在のものです。

お客様相談室／愛知県愛知郡長久手町蟹原 2201 番地
TEL:0561-64-0152　http://www.nito.co.jp

©NITTO KOGYO CORPORATION